

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

43. Jahrgang.

Februar 1933

Heft 2.

Originalabhandlungen.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt, Kiel-Kitzeberg.)

**Versuche zur Bekämpfung der Kohlfliege
(*Phorbia brassicae* Bché).**

Von H. Goffart.

Mit 5 Abbildungen.

In den Kohlanbaugebieten Schleswig-Holsteins machen sich alljährlich durch das Auftreten der Kohlfliege an Kohlgewächsen aller Art, auch an Steckrüben, beträchtliche Schädigungen geltend. Empfindliche Verluste treten vor allem an Frühlkohl auf. Da die klimatischen, Boden- und Wirtschaftsverhältnisse in Schleswig-Holstein in mancher Beziehung besonders liegen, wurde auf Drängen der Kohl und Rüben bauenden Landwirte nach Rat und Hilfe in eine Prüfung eingetreten, wie weit die bisher zur Bekämpfung dieses Schädlings empfohlenen Maßnahmen hier zu Erfolgen führen. Die Versuche erstreckten sich einmal auf die Prüfung einiger mechanisch wirkender bzw. die Ei-entwicklung verhindernder Mittel, zum anderen wurde die Wirkung mehrerer „Schreckmittel“ untersucht. Um Fehlschlüsse möglichst auszuschalten, liefen die Versuche gleichzeitig an mehreren Stellen im Osten und Westen der Provinz.

1. Versuche mit „Agral“-Kohlkragen.

Das bekannte Verfahren des Umlegens von Kohlkragen, kleinen mit einem Schlitz versehenen geteerten Pappscheiben, um den Stengel, ging von Holland aus. Über seine günstige Wirkung liegen eine Reihe von Beobachtungen vor (vgl. u. a. 3, 9, 12, 21, 25), nach denen je nach der beim Umlegen der Kragen geübten Umsicht bis zu 95% der Pflanzen befallsfrei bleiben sollten. Nachdem im Jahre 1929 von Dr. Ludewig

ein Versuch mit Kohlkragen im Westen der Provinz angestellt worden war, der gegenüber den Kontrollflächen eine Ertragssteigerung von 16,6% hatte, kam das Verfahren im Jahre 1930 an der Schleswig-Holsteinischen Westküste zur nochmaligen Anwendung. Es wurden insgesamt 417 als kohlfiegenfrei befundene Blumenkohlpflanzen kurz nach dem Auspflanzen mit „Agral“-Kohlkragen versehen, die vorschriftsmäßig umgelegt und fest an den Boden gedrückt wurden. Bei der ersten Besichtigung des Versuchs, etwa 10 Tage später, deckten einige Kohlkragen nicht mehr vollständig den Boden. Sie waren durch den an der Westküste häufig wehenden Wind emporgehoben worden und verfehlten dadurch ihren Zweck. Durch das spätere mehrfache Hacken des Kohls in Verbindung mit den zwischendurch fallenden Regenmengen waren andere Kohlkragen mit Erde so stark bedeckt, daß sie kaum noch erkennbar und gleichzeitig auch unwirksam geworden waren. In einigen Fällen hatte auch die Kohlflyge ihre Eier in die auf den Pappscheiben befindliche Erde gelegt. Eine am 18. 6. 1930 vorgenommene Besichtigung ergab folgenden Befund:

Von 417 mit Kohlkragen belegten Pflanzen waren

krank bzw. fehlten 80 = 18,8%;

von 578 unbehandelten Pflanzen waren krank bzw.

fehlten 194 = 40,9%.

Die Auszählungen ergaben somit eine wenig befriedigende Wirkung des Verfahrens. Nur dort, wo der Kohlkragen noch einen tadellosen Sitz hatte und der Schlitz nicht zu weit offen stand, waren die Pflanzen gesund geblieben.

Von einem Kohlfiegenbekämpfungsmittel, das eine praktische Bedeutung beansprucht, verlangt man aber erstens eine Wirksamkeit von wenigstens 95%, zweitens Wirtschaftlichkeit. Unter der Annahme, daß auf den behandelten und unbehandelten Flächen gleichviel Pflanzen durch andere Ursachen als durch Kohlfiegenbefall eingehen, betrug die Wirkung der Kohlkragen in dem oben angeführten Versuch aber nur 40,9% (Zahl der erkrankten unbehandelten Pflanzen) — 18,8% (Zahl der erkrankten behandelten Pflanzen) = 22,1%, d. h. etwa 54% der auf der unbehandelten Fläche ausgefallenen Pflanzen, nämlich 105, hätten durch Kohlkragen erhalten werden können.

Wenn schon die Wirkung der Kohlkragen keine günstige war, so kommt noch hinzu, daß die Gemüsebauer die Arbeit des Kohlkragenumlegens für zu zeitraubend und kostspielig halten (vgl. auch 18, S. 43 und 28). Für das Umlegen von tausend Kohlkragen, deren Preis 7 RM. beträgt, benötigt man etwa 4 Stunden. Bei einem Stundenlohn von 50 *Rpf* würde also die Behandlung von tausend Pflanzen 9 *RM* kosten, ein Preis, der in Anbetracht der niedrigen Kohlpreise zurzeit im feldmäßigen Kohlanbau wirtschaftlich nicht tragbar ist. Nach dem Bericht

des Reichsverbandes deutscher Feldgemüsebauer, Geschäftsstelle Büsum, brachten z. B. am 28. 9. 1932 10 Ztr. dem Erzeuger bei Weißkohl 2 bis 3 *R.M.*, Rotkohl 6 *R.M.*, Wirsing 7 *R.M.*

Auch auf Moorböden des östlichen Holsteins haben sich Kohlkragen in unseren Versuchen nur wenig bewährt, da der elastische Boden beim Andrücken der Kohlkragen nachgibt und diese später nur teilweise den Boden bedeckten bzw. locker um den Stengel saßen. Da mithin das Kohlkragenverfahren weder hinreichend sicher in seiner Wirkung noch wirtschaftlich ist, glaube ich annehmen zu dürfen, daß es sich in Schleswig-Holstein nicht einbürgern wird.

2. Versuche mit künstlichen Kohlkragen.

Die Beobachtung, daß Kohlkragen vielfach ihre Wirkung verlieren, wenn sie nicht mehr flach dem Boden anliegen, führte zu Versuchen, künstliche Kohlkragen um die Pflanzen zu legen. Dies sollte so geschehen, daß eine flüssige Masse um den Wurzelhals der Pflanze gespritzt wird, die schnell erhärtet und die Pflanze vor schädlichen Einflüssen, insbesondere vor der Eiablage der Kohlfliege schützt. Die Versuche haben, wie aus den nachstehenden Zeilen hervorgeht, noch kein brauchbares Ergebnis gezeitigt; immerhin sei auf das Verfahren an dieser Stelle hingewiesen.

Mit einem „Taifun“-Spritzapparat, der von der Firma Max Gaul, Leipzig S. 3, freundlichst zur Verfügung gestellt worden ist, wurde zunächst versucht, Papiermasse um den Wurzelhals der Pflanze zu spritzen. Da der Papierbrei aber nicht in genügender Feinheit verspritzt werden konnte und auch nicht so schnell erhärtete, wie es für den gedachten Zweck erforderlich ist, wurden in der Folge Versuche mit einer 4%igen alkoholischen Kollodiumlösung angestellt. Dieses Verfahren scheiterte jedoch an der schnellen Verdunstung des Kollodiums, das sogar die Düsen des Spritzapparates verstopfte. Keine Schwierigkeiten bereitete dagegen das Verspritzen von Lacköl und in Alkohol gelöstem Schellack, die beide gut an die Pflanzen herangebracht werden konnten und bei den behandelten Pflanzen keine schädigenden Nachwirkungen zurückließen. Die Behandlung von 100 Pflanzen dauerte etwa 20 Minuten; leider traten auf dem Versuchsfeld keine Kohlfliegen auf, sodaß die Versuche in dieser Richtung nicht ausgewertet werden konnten.

Die weitere Entwicklung des Verfahrens hängt einmal von der Wahl geeigneter Stoffe ab, zum anderen liegt sie in der Abhängigkeit von elektrischer Kraft. Gerade der letztgenannte Umstand dürfte aber dem weiteren Ausbau des Verfahrens beträchtliche Schwierigkeiten in den Weg legen, zumal bereits jetzt, wie noch im folgenden

nachgewiesen wird, mehrere brauchbare und wirtschaftlich tragbare andere Bekämpfungsmöglichkeiten gegeben sind.

3. Versuche mit Uspulun.

In Fachzeitschriften liest man oft, daß eine Bekämpfung der Kohlflye mit Uspulun möglich sei (vgl. u. a. 5, 26, 27). Das Uspulun wird in der für das Beizen des Getreides gewohnten Konzentration (0,25%) angesetzt und bekommt vielfach einen Zusatz von Lehm. In diese Lösung werden die Wurzeln der Pflanzen eingetaucht. Genauere Beobachtungen zeigen aber, daß ein etwa eintretendes günstiges Wachstum wohl auf andere Ursachen (desinfizierende Wirkung u. ä.) zurückzuführen ist. Nach Ericson war der Erfolg einer Uspulunbehandlung „nicht sehr bedeutend“, denn es blieben nur 26% der behandelten Pflanzen frei von Kohlfiegen gegenüber 24% auf der unbehandelten Fläche. Ähnliche Ergebnisse erzielte u. a. auch von Arnoldi.

Zur weiteren Klärung der Frage wurden in den Jahren 1929 und 1930 Versuche mit Uspulun bei Weißkohl durchgeführt. Die ersten stellte Dr. Ludewig an, der unter Zusatz von Kuhdung einen Uspulun-Lehmbrei ansetzte, und hiermit die Wurzeln vor dem Auspflanzen ins Freiland tränkte. Auf einen Liter Wasser wurden 2,5 g Uspulun verwandt. Den Aufzeichnungen Ludewigs entnehme ich folgendes:

Summe der marktfähigen Weißkohlköpfe auf	Uspulun	Kontrolle
600 qm	1415	1349
Gewicht in Kilogramm	5713	5295
Ertrag je Morgen in Zentner	468,5	434,2

Leider war der Kohlfiegenbefall auf den Flächen „nicht erheblich“, sodaß sich die vorhandenen Unterschiede in der Behandlungsform nicht ohne weiteres auf einen verringerten Kohlfiegenbefall zurückführen ließen. Im Jahre 1930 wurde daher der Versuch unter starkem Kohlfiegenauftreten mit reinem Uspulun wiederholt. Die Wurzeln der Weißkohlpflanzen wurden wie vorher in eine Lösung von 0,25% Uspulun getaucht und dann ausgepflanzt. Die spätere Durchzählung ergab, daß von 247 behandelten Pflanzen 92 = 40,5% fehlten gegenüber durchweg 46,5% auf der unbehandelten Fläche. Damit war aber praktisch die Erfolglosigkeit des Verfahrens erwiesen. Weitere Versuche wurden daher nicht angestellt.

4. Versuche mit Sublimat und sublimathaltigen Mitteln.

a) Sublimat in flüssiger Form.

Über die Bekämpfung der Kohlflye mit flüssigem Sublimat 1:1000, das zur Kohlfiegenbekämpfung zuerst in Nordamerika um 1915

benutzt worden ist, liegen bereits vielfach günstige in- und ausländische Erfahrungen vor (vgl. 4, 6, 9, 14, 19, 26, 27). In neuester Zeit wurde von Langenbuch (17) festgestellt, daß sogar eine Konzentration von 0,06% für Kohlfliegeneier und Junglarven tödlich wirkt. Eigene in den Jahren 1930 bis 1932 durchgeführte Versuche konnten diese Ergebnisse bestätigen; wahrscheinlich wird man die Dosierung sogar noch ein wenig senken können, denn ein kleinerer Versuch mit 0,04% Sublimatlösung führte ebenfalls noch zu einem günstigen Erfolg. Bei rechtzeitiger Anwendung am 4. Tage nach dem Auspflanzen betrug der Ausfall durch Kohlfliegenmadenfraß höchstens 1%. Setzt die Behandlung erst nach dem Ausschlüpfen der ersten Maden ein, wie es bei den diesjährigen Versuchen aus technischen Gründen nicht immer zu vermeiden war, so erhöht sich der Ausfall. Eine Behandlung nach dem Umfallen der ersten Pflanzen war praktisch zwecklos, da die Maden besonders bei Trockenheit sehr tief an der Wurzel sitzen und dann von der Sublimatwirkung nicht betroffen werden.

Es ist bemerkenswert, daß in fast allen Veröffentlichungen des In- und Auslandes eine mehrmalige Behandlung der Pflanzen mit Sublimat angegeben wird. So berichtet z. B. Krasnyuk von einer 3—5maligen Wiederholung des Verfahrens in Abständen von 7—9 Tagen. Englische Autoren (4, 23) empfehlen eine 2—3malige Anwendung in Zwischenräumen von einer Woche. Hierdurch verteuert sich das Verfahren, sodaß es als wirtschaftlich wichtiges Bekämpfungsmittel vielfach noch abgelehnt wird (Thompson). In unseren Versuchen zeigte sich aber bereits im Vorjahr, daß eine zweimalige Behandlung der Pflanzen am 4. und 14. Tag ausreichend ist. Unsere diesjährigen Versuche mit Frühblumenkohl und Frühweißkohl ergaben sogar nach einer einmaligen Behandlung der Pflanzen zwischen dem vierten und sechsten Tag nach dem Auspflanzen praktisch keinen Kohlfliegenbefall mehr bis zur Reife des Kohls (Abb. 1), sodaß eine weitere Verbilligung des Verfahrens erzielt wird. Es wird freilich noch zu prüfen sein, ob man in allen Fällen mit einer einmaligen Behandlung der Pflanzen auskommt und dann eine etwa eintretende geringe Schädigung der Kohlpflanzen durch die Larven der zweiten Fliegengeneration bei den niedrigen Kohlpreisen mit in Kauf nimmt.

Wenn sich das Sublimat als Kohlfliegenbekämpfungsmittel auch gut bewährt hat, so standen seiner Anwendung im großen doch noch einige technische Schwierigkeiten entgegen. In Amerika sind daher bereits seit einigen Jahren Versuche mit tragbaren Rückenspritzen angestellt worden, die ein günstiges Ergebnis hatten (vgl. 15). Auf Grund dieser Angaben wurden auch hier ähnliche Versuche mit verschiedenen von der Maschinen- und Metallwarenfabrik Carl Platz, Ludwigshafen a. Rh., nach Angaben der Zweigstelle konstruierten Apparaten durch-



Abb. 1. Die Wirkung einer Sublimatbehandlung bei Weißkohl.
Links behandelt, rechts unbehandelt.



Abb. 2. Erklärung im Text.

geführt. Die erste derartige Spritze entsprach im wesentlichen den amerikanischen Apparaten. Sie besteht aus einem aus verbleitem Stahlblech hergestellten 12 Ltr. fassenden Rückengefäß (Abb. 2), das durch einen Schlauch verbunden ein 110 cm langes, vorn gebogenes Messingrohr von 8 mm lichter Weite trägt. Durch einen Selbstschlußhebel wird die Flüssigkeit infolge ihres eigenen Gefälles zum Ausfließen gebracht. Die Bedienung der Spritze erfolgt also mit einer Hand. Durch mehrmaliges Einfließenlassen der Flüssigkeit in ein Meßgefäß oder durch Zählen „21 .. 22 .. 3“ kann man sich in kurzer Zeit einen Anhaltspunkt für die den Pflanzen zu gebende Flüssigkeitsmenge verschaffen. Im Großversuch konnten mit dieser Spritze stündlich gut tausend Pflanzen behandelt werden.

Da der größere Teil der Kosten eines Sublimatbegießens auf Arbeitslohn entfällt, hat Langenbuch und nach ihm Neuer versucht, gleichzeitig mit zwei Ausflußrohren zu spritzen. Beide benutzten Gummischläuche von 10 mm lichter Weite und 1,50 m Länge, die an ihren unteren Hälften auf je einer Holzleiste befestigt sind und bei Neuer durch einfache Schlauchklemmen geschlossen werden. Solange mit dem Daumen auf den Knopf der Schlauchklemmen¹⁾ gedrückt wird, läuft die Lösung aus. Die Arbeitsleistung mit dieser Spritze beträgt nach Neuer täglich etwa 17000 Pflanzen. Das gleichzeitige Gießen der Pflanzen mit zwei Schläuchen ist somit ein Fortschritt, da wenigstens 50 % Zeitersparnis erreicht wird. Der vielleicht eintretende geringe Mehrverbrauch an Material infolge der mit der gleichzeitigen Beobachtung zweier Pflanzen verbundenen Treffunsicherheit ist hierbei von untergeordneter Bedeutung.

Die Firma Carl Platz hat nach den Angaben der Zweigstelle ebenfalls eine Spritze mit zwei Rohren von je 8 mm lichter Weite hergestellt und ihr einen nierenförmigen Behälter von 20 Ltr. Inhalt beigegeben (Abb. 3). Mit dieser Spritze, die infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit erst im Kleinversuch erprobt wurde, können stündlich bis zu 2500 Pflanzen gespritzt werden; bei 10 mm weiten Ausführungsrohren erhöht sich die stündliche Leistung auf gut 3000 Pflanzen²⁾. Die Spritze hat gegenüber der von Langenbuch beschriebenen den Vorteil, daß der mit ihrer Handhabung beauftragte Arbeiter durch das Niederdrücken des Selbstschlußventils weniger schnell ermüdet und somit seine Leistungsfähigkeit noch gesteigert wird. Der Preis der Spritze in Höhe von

¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung der Zweigstelle Aschersleben der B.R.A. haben sich die Neuerschen Schlauchklemmen nicht bewährt. Sie wurden von den Arbeitern zum großen Teil wieder entfernt, weil sie den Daumen mehr belasteten als der Druck auf den weichen Schlauch.

²⁾ Alle Angaben über Leistungen der geprüften Spritzen gelten aussch. Ansetzen und Einfüllen der Lösungen sowie Wegeleistungen.

40 *RM* ist angesichts der mit ihr zu leistenden Arbeiten und der längeren Lebensdauer als mäßig zu bezeichnen. Sie läßt sich auch zum Angießen der jungen Pflanzen gut verwenden.

Für eine exaktere Dosierung hat dieselbe Firma noch eine weitere Spritze konstruiert, die aus einer doppelt wirkenden Pumpe und dem Auslaufrohr von 10 mm lichter Weite besteht (Abb. 4). Die Pumpe wird durch Auseinanderziehen und Zusammendrücken betätigt und gibt beim Aufziehen wie beim Zusammenschieben jedesmal genau 75 cem Flüssigkeit ab. Der Arbeitsgang ist so gedacht, daß der Mann beim gewöhnlichen Gang mit rhythmischer Armbewegung die Spritze betätigt und so bei jedem Doppelschritt 2 Pflanzen mit je 75 cem Lösung

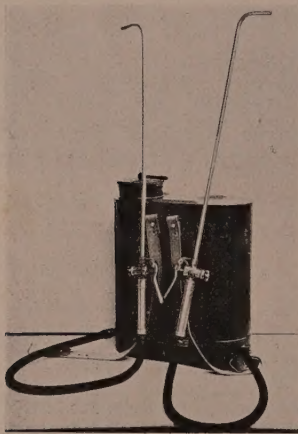


Abb. 3. Erklärung im Text.

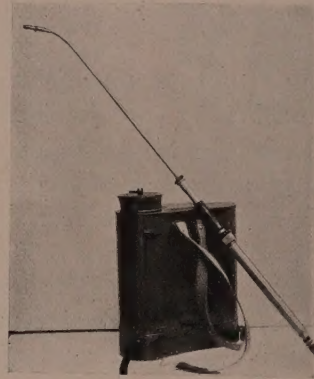


Abb. 4. Erklärung im Text.

begießt. Um die je Pflanze zu verteilende Flüssigkeitsmenge verringern zu können, läßt sich auf dem Kolbenrohr ein Stellring anbringen, der aus 2 mit 2 Schrauben zusammengehaltenen Hälften besteht. Die Regulierung ist so eingerichtet, daß die Spritze beim Aufziehen und beim Zusammendrücken genau dieselbe einstellbare Flüssigkeitsmenge abgibt. Mit dieser Spritze, die komplett 40 *RM* kostet, sind in dem Gemüsegroßanbaubetrieb von C. Heinz Ameln, Buir (Bez. Köln), gute Erfolge erzielt worden. Ich konnte die Spritze bisher nur im Kleinversuch erproben, bei dem stündlich 2500—3000 Pflanzen behandelt werden konnten. M. E. erfordert aber die Kolbenspritze bei größeren Flächen mehr Kraftaufwand als eine Spritze mit Selbstschlußhebel.

Es sind in letzter Zeit noch verschiedene ähnlich gebaute Spritzapparate beschrieben worden, so z. B. von Gleisberg (8), der eine gewöhnliche Obstbaumspritze benutzt, bei der der Spritzkopf mit Zerstäuber abgeschraubt wird. Vor dem Spritzrohr ist dann ein Selbstschlußventil einzuschalten. Wenn auch zugegeben wird, daß eine

solche Spritze für den vorgesehenen Zweck verwendet werden kann, so haften ihr jedoch auch verschiedene Mängel an. So ist die Einfüllöffnung des Behälters meist reichlich klein; ferner erübrigt sich bei geeigneter Konstruktion die Druckpumpe, welche die Spritze nur verteuert. Weiterhin kann der Behälter durch Sublimatlösung im Laufe der Zeit scharf angegriffen werden, sodaß er für andere Spritzungen unbrauchbar wird. Gewisse Nachteile stellen schließlich noch der erheblich höhere Preis und die Gefahr dar, die bei offener Einfüllöffnung¹⁾ für den Arbeiter darin besteht, daß die Flüssigkeit ihn bei einer unvorsichtigen Bewegung beschmutzen kann. Es ist daher ratsam, sich für die Sublimatbehandlung einer für diese Zwecke besonders konstruierten Spritze zu bedienen. Auf eine ganz einfache Vorrichtung, die von Herrmann konstruiert ist und im Prinzip der Langenbuchschen Spritze entspricht, sei hier nur kurz hingewiesen (vgl. Mitt. d. deutsch. Landw. Gesellsch. 47, 527. 1932).

Bei der praktischen Arbeit geht man zweckmäßig von einer Stammlösung aus, die man wegen der Schwerlöslichkeit des Sublimats mit heißem Wasser in einem hölzernen Behälter ansetzt. Um z. B. eine 0,06%ige Lösung zu erhalten, setzt man eine 3%ige Lösung mit heißem Wasser an; 1 Ltr. der Stammlösung wird dann mit 49 Ltr. Wasser verdünnt. Je nach der Anwendungsform wird man den Kostenaufwand bei der Sublimatbehandlung einschließlich aller Unkosten mit 0,06 bis 0,1 *Rpf* angeben können. Damit wird das Sublimatverfahren aber auch im Feldgemüsebau zu einem wirtschaftlich brauchbaren Bekämpfungsverfahren.

b) Sublimoform.

Eine fast ebenso günstige Wirkung wie flüssiges Sublimat übt auch das als Beizmittel gegen Weizenstinkbrand und Haferflugbrand angewandte Sublimoform der Chemischen Fabrik Marktrechwitz, Marktrechwitz i. B., aus. Die mit 50 ccm einer 0,6%igen Lösung behandelten Pflanzen blieben bis auf wenige Individuen gesund, sodaß auch auf diese Weise eine Bekämpfung des Schädlings möglich ist. In wirtschaftlicher Beziehung ist das Mittel dem vorher beschriebenen Sublimatverfahren unterlegen.

c) Gips-Sublimat.

Die nicht immer leichte Beschaffung von Wasser für Sublimatlösungen führte in Nordamerika dazu, das Sublimat in fester Form an die Pflanzen heranzubringen. Es wird zu diesem Zweck mit Kalk, Gips oder Tabakstaub im Verhältnis 1:100 gemischt und je ein Eßlöffel der Mischung um den Wurzelhals der Pflanzen gestreut. Auf diese Weise

¹⁾ Da die Flüssigkeit nicht unter Druck zum Ausfluß gebracht wird, muß oben im Behälter eine Öffnung sein.

entfallen etwa 0,5 g Sublimat auf jede Pflanze. Nach dem Bericht der Division of Entomology (29) soll sich z. B. ein Gips-Sublimatgemisch sehr gut bewährt haben. Die mit dem gleichen Gemisch hier unternommenen mehrfachen Versuche haben aber immer noch einen Ausfall bis zu 30,6 % ergeben gegenüber 45,2 % der Kontrollflächen. Dieser ist kaum auf den Befall durch Kohlfliegen als vielmehr auf Wuchsbeschädigungen der Pflanzen zurückzuführen; insbesondere sind Pflanzen im Saatbeet gegen eine solche Mischung sehr empfindlich, sodaß sich die Trockenbehandlung in dieser Form als nicht hinreichend zuverlässig erwiesen hat. Da sich nunmehr auch das Begießen der Pflanzen mit Sublimatlösung selbst bei schwieriger Wasserbeschaffung wirtschaftlicher gestaltet, wurde von weiteren Versuchen in dieser Richtung Abstand genommen.

5. Versuche mit „Vaufluid 2“.

Das von der Firma Max Kanold, Hamburg, hergestellte Präparat soll sich nach Versuchen von Heydemann (13) als Kohlfliegenbekämpfungsmittel gut bewährt haben. Das Verfahren besteht darin, daß die jungen Pflanzen im Saatbeet mit 2%iger „Vaufluid“-Lösung überbraust werden. Beim Auspflanzen werden sämtliche Pflanzen mit ihrem oberirdischen grünen Teil in eine Lösung von gleicher Konzentration getaucht. Nach etwa 14 Tagen, bei starkem Regen eher, soll die Behandlung zu wiederholen sein. Mehrere kleinere Betriebe haben in den letzten Jahren gelegentlich mündlich oder schriftlich über günstige Ergebnisse einer Vaufluidbehandlung berichtet. Auf Anregung von Dr. Heydemann wurden daher auch seitens der Zweigstelle Versuche mit „Vaufluid 2“ eingeleitet. Die ersten 1930 durchgeführten Versuche liefen an der Westküste Schleswig-Holsteins im Kohlanbaugebiet Dithmarschens. Da sie nicht regelmäßig überprüft werden konnten, ergaben sie aber kein klares Bild. Es wurden daher 1931 gleichsinnige Versuche auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle angestellt. Die für den Versuch verwandten Blumenkohlpflanzen wurden vor dem Auspflanzen mit ihrem oberirdischen Teil in eine 2%ige „Vaufluid“-Lösung getaucht und nach 8 Tagen nochmals mit einer gleich starken Lösung überbraust. Da 2 Tage später stärkerer Regen einsetzte, wurde die Behandlung am 5. Tage nach dem letzten Begießen wiederholt. Schon nach der ersten Behandlung konnten verschiedentlich Eier der Kohlfliege festgestellt werden. Sieben Tage nach der 2. Behandlung wurden dann die Pflanzen ausgezählt, von denen 40 % mit Kohlfliegeneiern bzw. Maden behaftet waren. Auf der Kontrollfläche zeigten sich 49 % der Pflanzen von dem Schädling befallen. Ein sichtbarer Ausfall infolge Kohlfliegenfraßes trat jedoch weder auf der behandelten noch der unbehandelten Versuchsparzelle auf. Auch ein wenige Tage später mit Weißkohl angelegter

Versuch, der ebenfalls 2mal nach dem Auspflanzen mit 2%iger „Vaufluid“-Lösung überbraust worden war, ergab auf behandelter wie unbehandelter Fläche eine kaum unterschiedliche Belegung mit Kohlflye-eiern. Die Versuche wurden daher in diesem Jahre nochmals wiederholt. Von den in 2%iger Lösung eingetauchten Blumenkohl- und Weißkohl-pflanzen waren nunmehr 58,66% bzw. 55,71% gesund, 6,6% bzw. 10% waren durch Kohlflyen so stark beschädigt, daß sie zugrunde gingen; der Rest, nämlich 34,66% bzw. 34,3%, war durch andere Ursachen (schwächliche Pflanzen, Schwarzbeinigkeit und ähnliches) zugrunde gegangen. Im Gegensatz hierzu ergab die Kontrolle einen auf Kohlflyen-befall zurückzuführenden Ausfall von 10,3% bzw. 12%. Etwa 10 Tage nach dem Pflanzen wurden die ersten Kohlflyen an den Pflanzen festgestellt. Bis dahin war erst ein kurzer Regen gefallen. Es ist denkbar, daß eine öftere Behandlung der Pflanzen, vor allem nach Niederschlägen, eine günstigere Wirkung hervorgerufen hätte. Darauf dürften z. T. wohl die günstigen Ergebnisse zurückzuführen sein, die Heydemann erhalten hat. Da sich aber bei jeder Behandlung die Kosten für Arbeits-lohn erhöhen und somit die wirtschaftliche Seite des Verfahrens in Frage gestellt wird, verliert das Mittel an Bedeutung für die Kohlflyen-bekämpfung. Es wurde daher von weiteren Versuchen Abstand ge-nommen.

6. Versuche mit Naphtalin.

Der günstigen Wirkung des Sublimats stand als Nachteil die hohe Giftigkeit des Stoffes gegenüber. Man ist daher bestrebt, das Sublimat durch andere harmlosere Mittel zu ersetzen. Die Versuche in dieser Richtung haben auch bereits zu Erfolgen geführt. U. a. kommt dem Naphtalin eine ausgezeichnete Schreckwirkung zu.

Schon 1928 berichteten Staniland und Walton über günstige Erfolge mit Naphtalin, die sie bei der Bekämpfung verschiedener Kohl-schädlinge, darunter *Psylliodes chrysocephala* L., *Ceutorrhynchus pleuro-stigma* Marsh. und *Phorbia brassicae* Behé erhalten haben. Sie benutzten etwa 1 kg Naphtalin auf 25 qm und wiederholten den Versuch mit $\frac{1}{2}$ kg mehrmals. Auch Warburton gibt an, daß Naphtalin als Pulver über Turnips gestreut, die Eiablage der Kohlflye verhinderte. Thompson hält auf Grund seiner Versuche Naphtalin für eines der besten Bekämpfungsmittel, da nach seinen Befunden nur 3% der be-handelten Pflanzen von Kohlflyen befallen wurden gegenüber 9% nach Anwendung von Sublimat und 23% auf unbehandelten Flächen.

Auf Grund dieser verschiedenen Angaben wurden 1931 Versuche mit Blumenkohl, Weißkohl und Wirsing angelegt, bei denen das Naph-talin einmal breitwürfig ausgestreut, zum anderen um den Wurzelhals der Pflanzen herumgestreut wurde. Die Behandlung der Pflanzen er-

folgte kurz, höchstens 3 Tage nach dem Auspflanzen. Im letzteren Fall wurden auf den zu behandelnden Flächen bereits Kohlfliegen Eier vorgefunden. Zunächst wurden auf je 25 qm 1 kg Naphtalin und nach etwa 10 Tagen nochmals $\frac{1}{2}$ kg je Parzelle ausgestreut. Die behandelten Flächen hoben sich schon bald von den unbehandelten ab, da nicht nur auf diesen ein Teil der Pflanzen infolge des Kohlfliegenbefalls einging, sondern auch die anscheinend noch gesunden Pflanzen im Wachstum gegenüber den behandelten erheblich zurückblieben. Besonders gut war die Erscheinung dort zu beobachten, wo Naphtalin um die Pflanzen gestreut worden war. Bis zur Reife des Kohls blieben diese auf den behandelten Flächen frei von Kohlfliegen, während besonders die angrenzenden Reihen der Kontrollparzellen schwere Ausfälle (60 % und darüber) durch Kohlfliegenschaden zu verzeichnen hatten. Bis kurz vor der Ernte betrug der Ausfall durch Kohlfliegen und andere Schadursachen auf den breitwürfig mit Naphtalin behandelten Flächen 4,8 %, auf den unbehandelten wenigstens 20 %, durchweg aber über 30 %. In 2 Fällen, in denen das Mittel um die Pflanzen gestreut worden war, ergab sich ein Ausfall von 0 bzw. auf der Kontrolle von 40 %. Bei der Ernte der Kohlköpfe dieser letzten Parzelle stellte sich dann heraus, daß auch das Gewicht der behandelten Pflanzen um durchweg 600 g höher war als das Gewicht der unbehandelten, was einen Mehrertrag von gut 150 dz/ha bedeutet. Diese Erscheinung ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Pflanzen auf den behandelten Flächen ungestört heranwachsen konnten, während sie bei Auftreten von Kohlmaden in mehr oder weniger starkem Maße in ihrer Entwicklung zurückbleiben. Eine Stimulationswirkung, an die ich zuerst dachte und die auch Krasnyuk nach seinen Befunden für wahrscheinlich hält, konnte ich in den späteren Versuchen nicht beobachten. Krasnyuk gab allerdings eine 5–6 malige Dosis von je 0,8 g auf eine Pflanze, wodurch sich das Verfahren verteuerte.

Die günstigen Ergebnisse des Vorjahres veranlaßten eine Wiederholung der Versuche in größerem Ausmaß. Da vor allem die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens geprüft werden sollte, mußte mit gestaffelten Mengen gearbeitet werden, die gleichzeitig zu verschiedenen Malen um den Wurzelhals der Pflanzen ausgestreut wurden. Für die Versuche wurden Mengen von 3–5 g je Pflanze benutzt. Gestreut wurde einmal gleich nach dem Pflanzen, sodann in 2 Versuchen nach 14 Tagen nochmals. Ein Unterschied in der Wirkung zeigte sich aber weder in der Häufigkeit der Behandlung noch in der jeweiligen Mengengabe, sodaß ein einmaliges Ausstreuen von 3 g je Pflanze bis zur Reife des Kohls genügt. Ob eine weitere Senkung der Dosis möglich ist, steht noch dahin. Ein Gemisch von Naphtalin und Kalk war zwar nach Versuchen von Thompson (23) ohne hinreichende Wirkung.

In unseren mit Frühblumenkohl durchgeführten Versuchen hatte bereits eine beträchtliche Eiablage stattgefunden; vereinzelt wurden sogar Maden beobachtet. Dennoch gingen auf diesen Flächen von 1915 behandelten Blumenkohlpflanzen nur $9 = 0,5\%$ infolge Kohlfliengenschadens ein gegenüber $32,3\%$ auf den unbehandelten Flächen. Die rechtzeitig angelegten Versuche mit Blumenkohl, Weißkohl und Rotkohl hatten einen auf Kohlfliegen zurückzuführenden Ausfall von $0,2\%$ (Abb. 5).

Das Naphtalin ließ sich noch nach 3 Wochen geruchlich feststellen; aber auch darüber hinaus scheint das Mittel noch eine abschreckende Wirkung auf den Schädling auszuüben, sodaß bei Frühkohl eine einmalige Behandlung bis zu seiner Reife genügte. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß jede Pflanze bestreut wird, da die Kohlfiegen die freigebliebenen Pflanzen zu finden wissen und diese besonders stark mit Eiern belegen.



Abb. 5. Die Wirkung von Naphtalin bei Frühblumenkohl.

Die Wirkung des Naphtalins beruht darauf, daß es einmal die Eiablage der Kohlflye verhindert, zum anderen auch, wie bei Laboratoriums- und Feldbeobachtungen festgestellt werden konnte, die jungen Maden zum Abwandern von den Pflanzen bewegt. So gingen in einer 100 ccm fassenden mit 1 g Naphtalin beschickten Doppelschale die Maden eine Notverpuppung ein und bildeten winzig kleine Puppenhüllen aus. Von 45 Maden jeglichen Alters verpuppten sich bis zum nächsten Tage $27 = 60\%$, gegenüber $6,6\%$ in der Kontrollschale. Auch im Freiland konnten nach dem Bestreuen der Flächen mit Naphtalin keine Larven mehr an den Wurzeln ermittelt werden, obwohl vor dem Ausstreuen einzelne Larven bereits festgestellt worden waren.

Die technische Anwendung des Mittels erfolgt ohne Gefahr und ist mit geringem Arbeitsaufwand verbunden. Durchschnittlich können in einer Stunde 1500 Pflanzen bestreut werden, die rund 5 kg Roh-

naphtalin erfordern. Diese kosten bei 100 kg 1.25 *RM.* Rechnet man als Arbeitslohn 50 *Rpf.* die Stunde, so betragen die Unkosten für die Behandlung von 1500 Pflanzen 1.75 *RM.*; mithin entfällt auf jede Pflanze ein Betrag von 0,116 *Rpf.* Leider war in diesem Jahre eine ertragsmäßige Feststellung der behandelten und unbehandelten Flächen nicht möglich, da sie vorzeitig abgeerntet wurden. Die vorliegenden Ergebnisse lassen aber deutlich erkennen, daß die Möglichkeit eines wirtschaftlich brauchbaren Bekämpfungsverfahrens im Naphtalin zumindest bei den besseren Kohlarten gegeben ist, wenn es um den Wurzelhals der Pflanzen gestreut wird. Gegenüber dem Sublimatverfahren besitzt diese Bekämpfungsmöglichkeit einmal den Vorteil der Ungefährlichkeit; weiterhin macht sie die Beschaffung eines Giftscheins und einer Spritze überflüssig, hat aber den Nachteil, daß der Schädling nicht vernichtet, sondern nur abgeschreckt wird.

7. Versuche mit Paradichlorbenzol.

In der angewandten Entomologie wird Paradichlorbenzol als Schädlingsbekämpfungsmittel häufig erwähnt. In erster Linie hat es zur Bekämpfung der in Amerika sehr schädlichen Larven des Pfirsichbohrers, *Sanninoidea exitiosa*, geführt, die in den Wurzeln der Pfirsichbäume leben. Es lag nahe, das Mittel auch gegen andere Bodenschädlinge, unter anderem auch gegen die Kohlfliege zu prüfen. Bei den 1930 durchgeführten Versuchen wurden je 200 g Paradichlorbenzol an Sägemehl gebunden auf einer Fläche von 100 qm breitwürfig ausgestreut. Die spätere Auszählung ergab auf den behandelten Flächen einen Ausfall von 16,6 bzw. 21,8 %, auf den unbehandelten 14 bzw. 30 %. Nach diesem Ergebnis war also eine Wirkung des Paradichlorbenzols nicht zu verzeichnen. Auch Versuche mit 2 Präparaten der chemischen Industrie, die als Grundstoff Paradichlorbenzol führen und in einer Mengengabe von 200 g auf 100 qm angewandt wurden, verliefen ergebnislos, sodaß von weiteren Versuchen Abstand genommen wurde.

Im Jahre 1931 teilte Krasnyuk mit, daß Paradichlorbenzol (1 g je Pflanze) bei Kohlsämlingen erhebliche Schädigungen hervorrief und auch später noch zu beträchtlichen Ernteverlusten Veranlassung gab.

8. Versuche mit Steinkohlenteerderivaten.

a) Versuche mit Creolin und kresolhaltigen Mitteln.

Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Creolin und anderen kresolhaltigen Mitteln ist erst seit kurzer Zeit aufgekommen. U. a. berichtet Erven über günstige Ergebnisse, die er durch die Behandlung der Pflanzen mit Creolin erhalten hat. Es wurden zu diesem Zweck 1¼ Ltr. Creolin unter Umrühren in 100 Ltr. Wasser gegossen und darauf mit

Sand solange gemischt, bis eine mörtelförmige Masse entstanden war. Diese wirft man um die Pflanze herum, sodaß sie mitten in dem Sandgemisch stecken. Für die Behandlung eines Morgens Kohlpflanzen (7500—10000 Pflanzen) durch eine Person werden 1—1 ½ Tag benutzt. Nach einmaliger Behandlung ergab der Versuch einen Ausfall von 11 % gegenüber 47,2 % auf der unbehandelten Fläche.

Die in diesem Jahre seitens der Zweigstelle erstmalig durchgeführten Versuche wurden unter Beobachtung der vorhin beschriebenen Technik mit verschiedenen Konzentrationen von Creolin¹⁾ angestellt. Das Ergebnis der Versuche nach einmaliger Behandlung ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1.

Versuch mit Weißkohl	Zugrunde gegangene Pflanzen	
	durch Kohlfliegen	durch andere Ursachen
0,5 % Creolin	15 %	9 %
2 % Creolin	0,9 %	17 %
Kontrolle	9,07 %	15,4 %
Versuch mit Rotkohl		
1 % Creolin	—	16 %
3 % Creolin	—	59 %
Kontrolle	—	6,6 %

Nach diesem Versuch vermag also eine 2%ige Lösung den Kohlfliegenbefall erheblich herabzusetzen. Gleichzeitig ergibt sich aber auch eine unter Umständen auftretende pflanzenschädigende Wirkung des Präparates schon bei 1 %. M. E. war diese auf die nach der Behandlung einsetzende Trockenperiode zurückzuführen, zumal Erven in seinem Aufsatz ausdrücklich angibt, daß „nach Anstellung des Versuches stärkere Niederschlagsmengen zu verzeichnen waren“. Aber selbst, wenn eine Schädigung nicht eintritt, ist es zweifelhaft, ob sich das Präparat in der Praxis einbürgern wird, da erstens die Wirkung nicht an diejenige bewährter Bekämpfungsmittel heranreicht, zweitens die Kosten der Behandlung mit einem Creolinsandgemisch etwa 0,15 bis 0,20 *Rpf* je Pflanze betragen, sie sind also höher als beim Sublimat- oder Naphtalinverfahren.

Versuche mit anderen kresolhaltigen Mitteln, wie mit Lysol²⁾, Sagrotan²⁾, Saproso³⁾ und Kremulsion³⁾, die in 1- und 3%iger Lösung

¹⁾ Hersteller: Creolinwerke, Hamburg 8

²⁾ Hersteller: Schülke und Mayr A.G., Hamburg 39.

³⁾ Hersteller: Chemische Fabrik Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

angewandt wurden, haben noch zu keinem brauchbaren Ergebnis geführt. Pflanzenschädlich wirkten Lysol 1% und 3%, Sagrotan 3%, Saprozol 3% und Kremulsion 3%. Völlig kohlfiegenfreie Pflanzen wurden nach der Behandlung mit schwächeren Lösungen (1%) nicht beobachtet. Eine gewisse Verhütungswirkung wurde noch mit Kremulsion erzielt; doch kommen auch hier dieselben Bedenken hinsichtlich der Wirkung und der Wirtschaftlichkeit in Betracht, wie sie oben bereits angeführt worden sind.

b) Versuche mit Obstbaumkarbolineum.

Im Kohlanbaugebiet von Glückstadt (Holstein) wird seit einigen Jahren zur Bekämpfung der Kohlfliege stellenweise Karbolineum verwandt, das in ähnlicher Form wie Creolin mit Sand vermischt um die Pflanzen gestreut wird. Die Ergebnisse sollen sehr günstig ausgefallen sein. Auch Krasnyuk berichtet über befriedigende Ergebnisse bei der Behandlung von Pflanzen mit wässrigem Teerdestillat in 0,2–0,4%iger Lösung. Nach 3maliger Gabe waren nur 1,3% bis 3,3% der Pflanzen von Kohlfliegen befallen. In diesem Jahre wurden ohne vorherige Kenntnis der eben genannten russischen Arbeit erstmalig auch mit 2 Karbolineumpräparaten kleinere Versuche in verschiedenen Dosierungen unter Zusatz von Sand angestellt. Zur Verfügung standen die Präparate „Dendrin“ (Gebr. Avenarius, Gau Algesheim) und „Obstbaumkarbolineum-Schering“ (Schering-Kahlbaum A.G., Berlin N 65)¹⁾. Die Versuche zeigten, daß Kohlfliegen auf den behandelten Parzellen in kaum nennenswertem Umfange auftraten, während auf den Kontrollflächen Ausfälle bis zu 24,4% zu verzeichnen waren. Zuweilen kam es jedoch zu Schädigungen der Pflanzen. Schon ein Sandgemisch mit 1%iger Karbolineumlösung konnte unter Umständen unerwünschte Nachwirkungen haben. So zeigten sich auf einer frei von Kohlfliegen gebliebenen Fläche in den behandelten Reihen Ausfälle von 16–21%, während in den Kontrollreihen nur 2,4% der Pflanzen zugrunde gingen. 3%ige Karbolineumlösungen übten noch erheblich stärkere Schädigungen aus. Diese machten sich besonders dann geltend, wenn zurzeit der Behandlung der Pflanzen trockene warme Witterung herrschte. Am besten scheint sich nach den bisherigen Versuchen eine 0,3%ige Lösung zu verhalten. Zwar trat in den Versuchen noch ein leichter Befall bis zu 2,1% der Pflanzen auf; aber bei der Billigkeit des Verfahrens, das bei dieser Anwendungsform auf etwa 0,08 *Rpf* je Pflanze zu stehen kommt, dürfte dieser wohl in Kauf genommen werden können.

¹⁾ Um Beschwerden aus Industriekreisen zu begegnen, sei ausdrücklich bemerkt, daß selbstverständlich nicht sämtliche Obstbaumkarbolineen zu den Versuchen herangezogen werden konnten. Es ist anzunehmen, daß sich auch andere Obstbaumkarbolineen zur Kohlfliegenbekämpfung eignen.

Alles in allem genommen sind die vorläufigen Versuchsergebnisse jedenfalls so gut ausgefallen, daß weitere Versuche in dieser Richtung im nächsten Jahr vorgesehen sind. Da die bisherige Vermischung mit Sand noch zeitraubend ist, soll dabei versucht werden, die Lösung auf eine schnellere Art und Weise an die Pflanzen heranzubringen. Es steht zu hoffen, daß sich hier ein Weg zeigt, um auf noch billigere Weise zu einem gleichzeitig ungefährlichen Bekämpfungsverfahren zu kommen, zumal nach Mitteilung der Gemüsebauschule in Glückstadt an Stelle des wasserlöslichen Obstbaumkarbolineums das unlösliche Rohkarbolineum dieselbe günstige Wirkung haben soll.

Eine Reihe weiterer von der Chemischen Industrie für Versuchszwecke zur Verfügung gestellter Präparate wurden in den letzten Jahren seitens der Zweigstelle auf ihre Wirksamkeit gegenüber Kohlfliegen geprüft. Erfolge mit diesen Mitteln blieben jedoch aus bzw. waren so gering, daß sie in dem vorstehenden Bericht nicht namentlich aufgeführt worden sind.

Allen Firmen, Gemüseanbaubetrieben und Landwirten, die durch Bereitstellung von Präparaten bzw. Versuchsflächen zur Durchführung der Versuche beigetragen haben, sei zum Schluß bestens gedankt.

Zusammenfassung.

1. Folgende Bekämpfungsmittel wurden auf ihre Wirkung gegenüber der Kohlfliege geprüft: „Agral“-Kohlkragen, künstliche Kohlkragen, „Uspulun“, Sublimat, „Sublimoform“, Gips-Sublimat, „Vaufluid 2“, Naphtalin, Paradichlorbenzol, „Creolin“, „Lysol“, „Sagrotan“, „Saprosol“, „Kremulsion“, „Dendrin“ und „Obstbaumkarbolineum-Schering“.

2. Von den genannten Mitteln haben sich als wirksam erwiesen: Sublimat (flüssig), „Sublimoform“, Naphtalin, „Dendrin“ und „Obstbaumkarbolineum-Schering“. Mit Ausnahme von „Sublimoform“ sind die genannten Mittel sämtlich auch wirtschaftlich brauchbar.

3. Die Kosten des Sublimatverfahrens betragen unter Zuhilfenahme einer Spritze mit 2 Ausflüssen 0,06—0,1 *Rpf* je Pflanze; sie liegen also innerhalb der wirtschaftlichen Grenze. Nachteilig sind dem Verfahren die hohe Giftigkeit des Mittels und die Beschaffung einer Spritze.

4. Gefahrlos ist das Naphtalinverfahren. Beschaffung eines Giftscheines, Spritzgerät und Ansetzen der Lösung fallen hier fort. Wirtschaftlich ist das Verfahren der Sublimatmethode fast ebenbürtig (0,116 *Rpf* je Pflanze), hat aber den Nachteil, daß es den Schädling nicht vernichtet, sondern nur abschreckt.

5. Günstige Wirkung zeigten die Obstbaumkarbolineen „Dendrin“ und „Schering“ in 0,3%iger Konzentration. Im Karbolineum sind Ungefährlichkeit für den Menschen und Wirtschaftlichkeit (0,08 *Rpf* je Pflanze) vereinigt. Es besteht die Aussicht, daß bei dem Karbolineumverfahren weitere Ersparnisse gemacht werden können, allerdings z. T. wohl unter Inkaufnahme eines schwachen Befalls.

Abgeschlossen: 1. Oktober 1932.

Schriftenverzeichnis.

Da die Literatur über die Kohlfliege sehr umfangreich ist, sind hier nur die wichtigsten neueren Veröffentlichungen, soweit auf sie im Text Bezug genommen wird, mitgeteilt. Die nur in einem Referat zugänglich gewesenen Zeitschriften sind mit einem * bezeichnet.

1. Ameln, C. Heinz, Das Verfahren der¹ Kohlfliegenbehandlung. Mitt. d. Deutschen Landwirtschaft. Gesellschaft 47, 610. 1932. — 2. Arnoldi, v., Bekämpfungsmittel gegen die Kohlfliege. Der Obst- und Gemüsebau 74, 126/27. 1928. — 3. Blunck, H., Lebensgewohnheiten und neuzeitliche Bekämpfung der Kohlfliege. Deutsche Obst- und Gemüsebauzeitung 71, 191/92. 1925. — 4. Brittain, W. H. The Cabbage Maggot. Bull. Dept. Nat. Resources Nova Scotia, No. 11. 1927. — 5. Depta, A., Kohlschädlinge und ihre Bekämpfung. Gärtner-Börse 11, 111/12. 1929. — 6. Ericson, A., L. Versuche mit Bekämpfungsmitteln gegen die Kohlfliege. Der Obst- und Gemüsebau 74, 89. 1928. — 7. Erven, H., Kohlfliege und ihre Bekämpfung. Westdeutsche Bauernzeitung Nr. 236. 1931. — 8. Gleisberg, W., Die billigste Methode der Kohlfliegenbekämpfung. Deutsche landwirtschaftliche Presse 59, 290. 1932. — 9. Goetze, Die Bekämpfung der Kohlfliege durch „Kohlkragen“ und „Sublimat“. Der Obst- und Gemüsebau 75, 160. 1929. — 10. Goffart, H., Versuche zur Bekämpfung der Kohlfliege (*Phorbia brassicae* Behé) mit Naphtalin. Anzeiger für Schädlingskunde 8, 44/45. 1932. — 11. Groh, Legt Kohlkragen um die Kohlpflanzen! Prov. Sächs. Monatsschr. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau 32, 180. 1931. — 12. Heydemann, F., Ergebnisse der Bekämpfung der Kohlfliegenmade durch Agral-Kohlkragen. Gartenbau, Geflügelzucht u. Haushalt 3, 37/38. 1930. — 13. Heydemann, F., Vaufluid 2, ein wertvolles Bekämpfungsmittel gegen Schädlinge im Kohlanbau. Ebenda 4, 75. 1931. — 14.* Krasnyuk, P. I., Zur Bekämpfung der Kohlfliege (*Phorbia brassicae* Behé). Russisch mit engl. Zusammenfassung. Bull. Mleev Hort. Exper. Stat. No. 47. 1931. — 15. Langenbuch, R., Ein amerikanisches Flugblatt über die Bekämpfung der Kohlfliege. Obst- u. Gemüsebau 77, 80. 1931. — Langenbuch, R., Die Bekämpfung der Kohlfliege. Erfurter Führer im Obst- u. Gartenbau 33, 204. 1932. — 17. Langenbuch, R., Ergebnisse mit der Sublimatmethode gegen die Kohlfliege im feldmäßigen Kohlanbau. Nachricht. Blatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst 12, 18. 1932. — 18. Ludwigs, Die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen an Gemüsepflanzen. Die kranke Pflanze 8, 40/44 u. 56/60. 1931. — 19. Miles, H. W., The Control of the Cabbage Root Fly. Journ. Ministry Agriculture 37, 1927/31. 1931. — 20. Neuer, H., Kohlfliegenbekämpfung mit Sublimat. Deutsche landwirtschaftliche Presse 59, 361. 1932. — 21. Nicolaisen, N., Der Kohlkragen als Kampfmittel gegen die Kohlmade. Der Obst- u. Gemüsebau 74, 57/58. 1928. — 22. Staniland, L. N. and Walton, C. L., The Uses of Naphthalene for the Control of certain Pests of Marked Gardens. Rep. Agric. Hort. Res. Stat. Bristol 1928, 103/05. — 23.* Thompson, H. W., Control

Tabelle 2. Übersicht über die Wirkung der wichtigsten Kohlfliegenbekämpfungsmittel.

Idde. Nr.	Mittel	Anwendungsform	Zahl der für den Versuch benutzten Pflanzen	Zahl d. v. Kohlfliegen be- schädigt Pflanzen	Mithin % der Gesamt- zahl	Zahl der Kontroll- pflanzen	Von diesen durch Kohl- fliegen beschädigt	Mithin % der Gesamt- zahl	Ergebnis
1.	„Agnal“.	Um den Wurzelhals gelegt	417 Weißkohl	80	18,8 %	578	194	40,9%	geringe, nicht aus- reichende Wirkung.
2.	„Uspul“	Eintauchen der Wurzeln in 0,25% ige Lösung	247 Blumen- kohl	92	40,5 %	350	163	46,5%	ebenso.
3.	Sublimat	0,6% ige Lösg. (70 cem) an d. Wurzelhals gegossen	1335 Blumenkohl ca. 4000 Weißkohl	8 39	0,6 % 0,98%	ca. 2000 ca. 2000	646 573	32,3% 28,6%	günstige Wirkung; wirtschaftlich.
4.	„Sublimoform“	0,6% ige Lösung (50 cem) an den Wurzelhals ge- gossen	100 Weißkohl 100 Rotkohl 100 Wirsing	1 0 1	0,7 %	100 100 100	45 49 42	45 % 49 % 42 %	günstige Wirkung, aber nicht wirt- schaftlich.
5.	Gips-Sublimat	Als Gemisch 1:100 um die Pflanze gestreut	350 Blumenkohl 123 Weißkohl	107*) 26*)	30,6 % 21,1 %	250 100	113 34	45,2% 34 %	keine genügende Wirkung.
6.	„Vaufluid 2“	Eintauchen der oberirdi- schen Pflanzenteile in 2% ige Lösung	243 Blumenkohl 278 Weißkohl	16 28	6,6 % 10 %	300 300	31 36	10,3% 12 %	geringe, nicht aus- reichende Wirkung.
7.	Rohnaphtalin	3 g um jede Pflanze ge- streut	1915 Blumenkohl 940 Weißkohl	9 2	0,5 % 0,2 %	ca. 2000 ca. 2000	646 573	32,3% 28,6%	günstige Wirkung; wirtschaftlich.
8.	Paradichlor- benzol	200 g mit Sägemehl auf 100 qm ausgestreut	382 Rotkohl 376 Weißkohl	63 82	16,6 % 21,8 %	196 232	28 70	14 % 30 %	keine Wirkung.
9.	„Creolin“ (vgl. Tab. 1)								
10.	„Dendrin“	Mit 0,3% getränktes Sandgemisch um die Pflanzen gestreut	420 Weißkohl	7	1,7 %	300	97	24,4%	günstige Wirkung;
11.	„Schering“		290 Blumenkohl	6	2,1 %	200	55	22,6%	wirtschaftlich.

*) In den weitaus meisten Fällen Wuchsbeschädigungen.

of Root Flies in South Wales. Welsh Journ. Agric. 6, 295/301. 1930. — 24. Warburton, C., Annual Rep. for the Zoologist. Journ. Roy. Agric. Soc. England 89, 316/22. 1928. — 25. Willtraud, Etwas vom Kohlkragen. Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau 29, 76. 1928. — 26. Ohne Autor, Zum Kampf gegen die Kohlflye. Gärtner-Börse 11, 498. 1929. — 27. Ohne Autor, Die Kohlflye. Landwirt. Wochenbl. f. d. Prov. Schleswig-Holstein 79, 696/97. 1929. — 28. Ohne Autor, Achtet auf die Kohlmade. Hann. Land- u. Forstwirtsch. Zeit. Nr. v. 2. Mai 1930. — 29. Ohne Autor*, Division of Entomology, 49 th Ann. Rep. New-York Agric. Exper. Stat. 1929/30.

Über Möglichkeiten zur Eindämmung der Kartoffelnematoden-Plage.

(Mit 1 Abbildung.)

Von Oberregierungsrat Professor Dr. H. Blunck, Kiel

(nach einem am 21. Oktober 1932 in der Biologischen Reichsanstalt
in Berlin-Dahlem mündlich erstatteten Referat).

Der Kartoffelnematode wurde 1905 in England entdeckt und 1912 erstmalig in Deutschland nachgewiesen. Seither wurden auch andere Länder verseucht. Immer aber ist der Befall innerhalb des Gesamtverbreitungsareals auf einzelne Gebiete beschränkt geblieben. Diese Zusammendrängung der Herde legt die Frage nahe, ob es sich hier um eine zufällige Erscheinung handelt, oder ob der Wurm nur in seinem jetzigen Wohnareal günstige Lebensbedingungen findet, die z. Zt. noch freien Zonen also auch in Zukunft meiden wird.

Es fällt auf, daß der Kartoffelnematode bislang nur aus nordischen Ländern mit kühlem, mittelfeuchtem Klima, nämlich aus England, Südwestschottland, Jütland und Südschweden gemeldet ist. Auch in Deutschland konzentriert sich sein merkbare Auftreten auf kühlere Gebiete, in denen der Frühling erst spät eintritt. Der die Frühlingsmitte kennzeichnende Anfang der Apfelblüte fällt dort in die 2. Maidekade. Die Luftfeuchtigkeit liegt ziemlich hoch, besonders im Sommer. Die Niederschläge bewegen sich oberhalb der 600 mm-Grenze. Nur in Norddeutschland hat sich der Schädling auch in etwas trockeneren Gebieten gezeigt.

Die Auffassung, daß der Wurm sich bei feuchter gefährlicher als bei trockener Witterung auswirkt, wird verstärkt durch die Feststellung, daß die Schwere des Auftretens mit dem Jahresklima wechselt. Die Schadjahre 1922, 1926 und 1931 waren ausgesprochen naß. Wie die hier beigegebene graphische Darstellung belegt, scheint insbesondere die Höhe der in den Monaten Mai bis Juli fallenden Niederschläge über die Stärke des jährlichen Schadens zu bestimmen. Die beiden Kurven bewegen sich im wesentlichen gleichsinnig (Ausnahme 1927).

Die Dinge liegen hier also ähnlich wie beim Hafernematoden, dessen lästiges Auftreten in gewissen Jahren ich bereits 1927 (S. 1331) mit vermehrten Regenfällen in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode in Verbindung brachte. Wie Goffart (1932, S. 9—10) unlängst zeigen konnte, sprechen hier schon die Aprilregen entscheidend mit. Das scheint beim Kartoffelnematoden nicht der Fall zu sein, ein Umstand, der ohne weiteres verständlich ist, weil die Brut des Hafernematoden zeitiger aus der Zyste schlüpft.

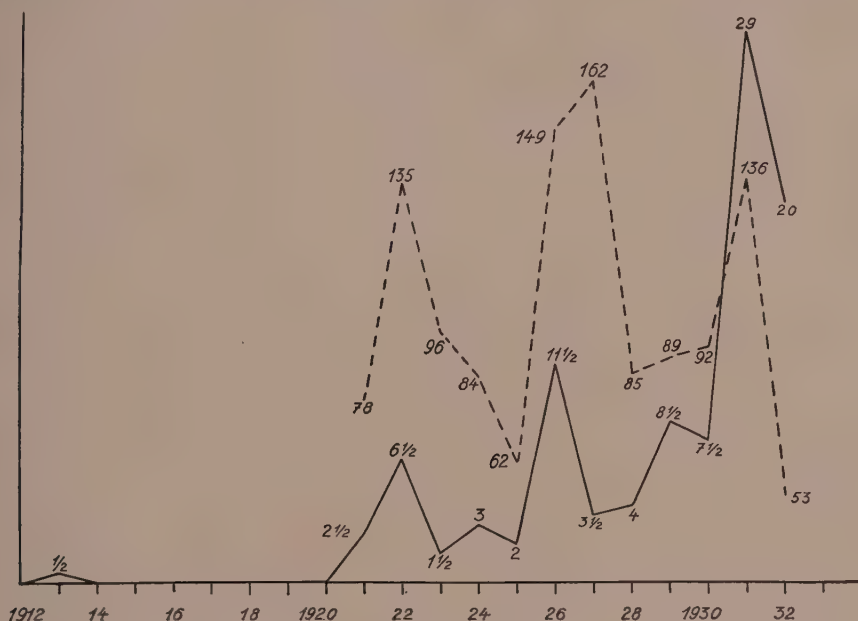


Abb. 1. Jährlich zur Meldung gekommene Fälle in % der Gesamtzahl der bekannt gewordenen Herde.

— Neu gemeldete Kartoffelnematodenherde in % der bislang insgesamt bekannt gewordenen Fälle.

- - - Niederschläge von Mai—Juli (Schwerin) in % der Norm.

Nächst der Witterung bestimmen die Bodenverhältnisse über Verbreitung und Vermehrung des Kartoffelschädling. Durch alle Berichte zieht sich seit dem Bekanntwerden des Wurms die Meldung, daß die Schadgebiete an leichte Böden gebunden sind. Reinmuth (1929, S. 250) brachte den experimentellen Beleg, daß die Produktion von Zysten bei Zusatz von Sand zum Boden zunimmt. Auf ausgesprochen schwerem Boden ist der Wurm meines Wissens noch nicht ernstlich schädlich geworden.

In hervorragender Weise wird die Vermehrung schließlich durch die Intensität des Kartoffelbaus bestimmt. Es ist für die epidemiologische Beurteilung des gesamten Problems von entscheidender Be-

deutung, daß der Nematode sich bislang nur dort hat bemerkbar machen können, wo der Boden durchweg oder mindestens jedes 2. Jahr Kartoffeln trägt. Schon in Gebieten, wo nur die einfache Dreifelder-Wirtschaft geübt wird, hat er nicht mehr Fuß gefaßt. Je länger ausschließlich Kartoffeln gebaut werden, um so heftiger pfllegt die Seuche aufzutreten.

Unser Erfahrungsmaterial ist noch gering. Nur unter Vorbehalt späterer Korrekturen wird man aus den hier vorgetragenen Befunden also folgende prognostischen Schlüsse ziehen dürfen.

Es besteht kein Grund anzunehmen, daß die epidemische Entwicklung, welche die Ausbreitung des Schädlings im letzten Jahrzehnt genommen hat, in Bälde zum Stillstand kommt. Die Seuche wird sich vielmehr vermutlich in Zukunft noch erheblich weiter ausdehnen. Dabei sind Gebiete mit spätem Frühjahr, feuchtem Frühling und leichtem Boden am stärksten gefährdet. Innerhalb dieses allgemeinen Verbreitungsareals werden die Städte, und vorzüglich die Großstädte, Brennpunkte der Verseuchung bleiben bzw. werden.

Die Kulturflächen sind ihrer gärtnerischen und landwirtschaftlichen Nutzungsart nach unter dem Gesichtspunkt der Wertung als mögliche Brutstätten des Wurms nach abnehmender Gefährdung in folgende Reihe zu bringen: Erwerbslosengärten, Hausgärten, Schrebergärten und sonstiges Kleingartenland, Siedlungsland, bäuerliche Betriebe.

Wirtschaften, bei denen die Fruchtfolge eine Umlaufszeit von mindestens 4 Jahren hat, erachte ich nicht oder wenigstens vor der Hand nicht gefährdet. Die Einschränkung ist nötig, weil sie die Konstanz wichtiger biologischer Artcharaktere des Krankheitserregers voraussetzt. Ob diese Voraussetzung berechtigt ist, steht dahin. Der Kartoffelnematode gehört zu der vielgestaltigen Species *Heterodera schachtii*, deren proteusartiger Charakter uns ständig zu schaffen macht. Es braucht nur an die Wandlungen oder Verschiebungen im Wirtspflanzenkreis der auf Rüben und Hafer lebenden Formen erinnert zu werden. Die Kartoffel- unterscheidet sich von der Rübenform wesentlich dadurch, daß sie jährlich nur eine Generation produziert. Es ist möglich, daß darauf in Verbindung mit einer Verarmung des Wirtspflanzenkreises ihre bisherige Unschädlichkeit bei regelmäßigem Fruchtwechsel beruht. Der Kartoffelnematode kann es bei seiner bisherigen Vermehrungsintensität in der Individuenproduktion erst in 2 oder 3 Jahren soweit bringen wie der Rübenematode in einem Jahr. Und auch das nur, wenn auf dem von ihm besiedelten Boden 2 bzw. 3 Jahre hintereinander Kartoffeln erscheinen. Andernfalls sinkt der Individuenbestand in den Hungerjahren soweit zurück, daß die Schwelle nicht erreicht wird, wo die Verseuchung des Bodens gefährlich wird. Sobald der Wurm sich auf mehrere Generationen im Jahr umstellt, ist die Situation beim

Kartoffelnematoden nicht mehr grundsätzlich verschieden von der beim Rüben- nematoden, d. h. der Schädling kann es auch bei normalem Fruchtwechsel zu Massenvermehrungen bringen. *Heterodera schachtii* hat uns bereits so viele biologische Überraschungen bereitet, daß wir durchaus auf Wandlungen dieser Art gefaßt sein müssen. Man wird zum mindesten die Möglichkeit prophylaktisch mit in Rechnung stellen müssen, wenn es gilt, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Kartoffelnematoden zu würdigen und daraus Folgerungen zu ziehen.

Vorderhand wirkt sich das Auftreten des Schädlings durchaus noch nicht in einer volkswirtschaftlich fühlbaren Ertragsminderung aus. Die verseuchte Fläche im Reich ist gegenüber der Gesamtanbaufläche von Kartoffeln belanglos. Auch ein völliger Ausfall der Erträge auf allen Herden würde die heimische Kartoffelversorgung nicht bedrohen.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Nematoden erschöpft sich vorläufig in einer Schädigung der Besitzer befallener Flächen und in einer Gefährdung des Außenhandels.

Die Ertragseinbußen, welche die Bewirtschafter von Kleingärten erleiden, sind manchenorts heute bereits erheblich. Die Erträge bleiben oft hinter dem Aufwand für das Pflanzgut zurück. Die Verluste werden wahrscheinlich in den nächsten Jahren noch zunehmen, weil mit der Förderung der Randsiedlungen und der fortschreitenden Tendenz zur Überlassung von Gartenland an städtische Erwerbslose der ewige Kartoffelbau und damit auch die Verseuchung eine weitere Ausdehnung erfahren dürften.

Bislang sind unsere Kartoffelausfuhrgebiete befallsfrei. Es muß aber damit gerechnet werden, daß eines Tages unser Kartoffelausfuhrhandel und darüber hinaus der Handel mit bewurzelten Gewächsen gleichviel welcher Art infolge der von Schweden, Norwegen, Dänemark, Estland, Lettland und Italien erlassenen Einfuhrbeschränkungen in Schwierigkeiten geraten wird. Es braucht nur daran erinnert zu werden, daß z. B. Schweden schon 1929 die Kartoffeleinfuhr aus Wirtschaften verboten hat, bei denen in weniger als 20 km Umkreis Kartoffelnematoden festgestellt sind.

Die Situation ist, alles in allem genommen, ernst.

Das Mißliche beruht vor allem nach wie vor darauf, daß es beim Kartoffelälchen bislang ebensowenig wie bei andern Nematoden gelungen ist, Befallherde einwandfrei zu entseuchen oder nematoden-immune Kartoffelsorten zu finden. Der Fall liegt also ungleich bedenklicher als bei der Reblaus oder beim Kartoffelkrebs. Zuzugeben ist, daß die in diesen Richtungen bei dem Wurm gemachten Anstrengungen, gemessen an der aufgewendeten Zeit und den eingesetzten Kräften, noch gering sind, und daß die Lage nicht aussichtslos ist.

Die Hoffnung, daß es gelingen wird, wurmmimmune Sorten zu erarbeiten, erachte ich allerdings gering. Der Kartoffelnematode hat bislang in unsern Versuchen auf allen geprüften Sorten sein gutes Fortkommen gefunden, auch auf Wildkartoffeln und Tomaten. Bei diesem Grad von Oligophagie besteht wenig Wahrscheinlichkeit, daß wir auf gänzlich unanfällige Kartoffelstämme stoßen werden. Mit unter dem Befall weniger leidenden Sorten, die an sich vorkommen (Zimmermann, O'Brien und Prentice), ist solange nichts gewonnen, als der Schädling an ihnen noch normal fruchtet. Sie spielen die gleiche Rolle wie die gegen Reblaus halbresistenten Reben. Sie sind als Überhälter und als Quellen für Weiterverschleppung des Übels zu werten, also mehr ein Verlust denn ein Gewinn.

Günstiger sind die Aussichten auf Gewinnung wirksamer Bodendesinfektionsmittel. Es scheint, daß gewisse Teerderivate bei geeigneter Form und Zeit der Gabe eine allmähliche Entseuchung des Bodens bewirken, ohne dessen sonstige Eigenschaften ungünstig zu beeinflussen. Auch die Aktivierung der Larven mittels Chemikalien oder Feindpflanzen ist nicht ganz aussichtslos. Die von Reinmuth (1929, S. 268 ff.) mit Tieröl nach einer Steinklee-Gründung erzielten Erfolge haben erweiterte Versuche mit andern Kombinationen und Wechselreizverfahren ausgelöst, deren Ergebnisse eine Fortsetzung des Strebens in dieser Richtung ratsam erscheinen lassen.

Wie hier, sind auch die auf einigen anderen Wegen vorhandenen Möglichkeiten zur direkten und indirekten Vernichtung des Wurms durchaus noch nicht ausgeschöpft. Die Forschungsarbeiten müssen daher auf alle Fälle fortgeführt werden.

Vorderhand laufen aber die einzigen praktisch in Frage kommenden Verfahren zur Überwindung der Plage auf ein Aushungern des Wurms und eine Verhinderung der Weiterverschleppung hinaus.

Zum Aushungern ist erforderlich, daß auf der verseuchten Fläche keine Wirtspflanzen erscheinen, bis die letzten Zysten von Brut geräumt sind und die letzte Larve verhungert ist.

Der Wirtspflanzenkreis des Kartoffelnematoden beschränkt sich, soviel wir bislang wissen, auf Kartoffeln und Tomaten.

Die Lebensdauer des Zysteninhalts ist auf mindestens 6—7 Jahre zu schätzen. Die Geschwindigkeit des Absterbens bzw. des Auswanderns der eingeschlossenen Brut hängt mit von den Bodenverhältnissen und von der Witterung ab. Die Larven können, wie Reinmuth (1929, S. 259) nachgewiesen hat, bis zu 13 Monate frei im Boden leben. Es muß daher damit gerechnet werden, daß bei Aussetzen von Kartoffel- und Tomatenbau über dem Erlöschen eines Nematodenherdes 8 bis 10 Jahre ins Land gehen. Die Möglichkeit, den Bestand an Zysten mit noch lebendem Inhalt laufend zu kontrollieren, ist gegeben. Vor-

zeitiges Erlöschen eines Herdes kann somit durch Untersuchung von Bodenproben ermittelt werden. Der Beginn von Kontrolluntersuchungen vor Ablauf von mindestens 5-jähriger Wirtspflanzensperre erscheint aber zwecklos.

Als Träger von Infektionsgut, durch das die Seuche weiterverschleppt werden kann, kommen, nach dem Grade der Gefährlichkeit in absteigender Folge geordnet, in Frage:

Boden, auf dem kranke Kartoffeln oder Tomaten gewachsen sind, sämtliche Teile befallener Pflanzen, besonders Wurzeln und Knollen sowie mit Abfällen derartiger Pflanzen versetzter Müll, Kompost oder Mist und Waschwasser, unterirdische Teile von anderen Pflanzen, gleichviel welcher Art, soweit sie auf Nematodenherden gewachsen sind, Geräte, Transportmittel und Aufbewahrungsräume, die mit Infektionsgut in Berührung gekommen sind, also z. B. Garten- und Ackergerät, gebrauchte Kartoffelsäcke und Schuhzeug sowie schließlich Kartoffelmieten und -keller.

Daß der Wurm tatsächlich mit den vorgenannten Trägern in erheblichen Mengen verschleppt werden, und daß die so verschleppte Brut auf gesundem Boden schnell Fuß fassen kann, geht aus zwei Beispielen hervor:

In Thüringen besteht in Form eines provisorischen Fußwegs ein Richtweg, der durch eine verseuchte Parzelle führt. Auch an diesem Richtweg liegt rechts und links Kartoffelland. Die Kartoffeln sind dort nur hart neben dem Fußsteig befallen.

In Schleswig-Holstein hat ein Gartenbesitzer in diesem Jahre erstmalig einen seit mindestens 10 Jahren nicht dahin genutzten Teil seines im übrigen verseuchten Grundstücks mit Kartoffeln bestellt. Beim Aufnehmen der äußerlich noch gesunden Pflanzen ergab sich Anfang August ein schon beachtlicher Zystenbesatz.

Das Ziel der Unterbindung einer weiteren Ausdehnung der Plage unter gleichzeitiger Tilgung der bestehenden Herde wird sich also ohne weitgehende Nutzungs- und Verkehrsbeschränkungen nicht erreichen lassen.

Eine unerläßliche Voraussetzung für erfolgreiche Arbeiten in dieser Richtung ist, daß sämtliche oder doch wenigstens die wichtigsten vorhandenen Herde bekannt sind.

Hierzu ist eine sehr erhebliche Intensivierung des Überwachungs- und Aufklärungsdienstes durch den Pflanzenschutzdienst nötig. Vordringlich ist zu fordern, daß auch die Unterorgane des staatlichen Dienstes mit dem Schadbild und der Bedeutung der Plage bekannt gemacht werden. Durch mündliche Unterweisung der Bezirksstellenleiter mit Demonstrationen seitens der Hauptstellen, Verteilung von Anschauungsmaterial in Form von Befallbildern und

mit Zysten besetzter Wurzeln, nicht zuletzt durch Herausgabe eines Merkblattes, besser noch später eines Flugblattes, wird sich hier das Nötige erreichen lassen. Die Bezirksstellen sind anzuhalten, die Aufklärung an ihre Unterorgane und weiter in die Bevölkerung zu tragen. In der Regel wird der zunächst verfolgte Zweck des beschleunigten Bekanntwerdens der Herde damit hinreichend erreicht werden. In besonderen Fällen wird vorübergehend eine technische Kraft mit der Sonderaufgabe beschleunigter Aufklärungs-, Beratungs- und Melde-tätigkeit zu betrauen sein.

Das einzige jetzige Mittel, die vorhandenen Herde zu tilgen, das mehrjährige Suspendieren des Anbaus von Wirtspflanzen, läuft auf Kleingartenland, also auf mindestens 90% der zu sanierenden Flächen, auf die Forderung hinaus, daß die Bebauer auf Gewinnung von Kartoffeln aus eigener Arbeit zunächst überhaupt verzichten. Diese Zumutung trifft in erster Linie Bedürftige, die in selbstgebauten Kartoffeln ein gut Teil ihrer Ernährungsgrundlage haben. Aus sozialen und politischen Gründen kommt die Stilllegung des Anbaus in diesen Fällen m. E. trotz der in dem Bestehen der Seuchenquelle liegenden volkswirtschaftlichen Gefahren nur dort in Frage, wo ein Ausgleich geschaffen wird. Man darf nicht übersehen, daß in den Zwergbetrieben die Bestellung des Bodens mit Nicht-Kartoffeln auf allerlei Schwierigkeiten stößt. Diese liegen einmal in der mangelhaften gärtnerischen Schulung der Nutznießer, vor allem aber darin, daß es auf den meist ganz rohen und leichten Böden außer Kartoffeln nur wenig Gartenfrüchte zu lohnenden Erträgen bringen. Und schließlich kommt hinzu, daß die Zahl der als Kartoffelersatz in Frage kommenden Gewächse durch Rücksichtnahme auf die Verschleppungsgefahr noch eine weitere Einschränkung erfährt. Soll auf den Nematodenherden doch auch auf den Anbau von Wurzelgewächsen nach Möglichkeit ganz verzichtet werden! Ich glaube allerdings, daß man auf das Geltendmachen dieser Forderung vielfach von vornherein verzichten und den Interessenten die Möglichkeit zum Anbau von Möhren, Steckrüben, Radies, Maigrüben, Topinambur usw. belassen muß. Wenn angängig, ist natürlich die Kultur von Krautpflanzen wie Kohl, Kohlrabi und Spinat, oder besser noch von Beerenfrüchten, wie Erdbeeren, Stachelbeeren und Johannisbeeren vorzuziehen. Noch radikaler ist der Abschluß der Herde, wenn diese nach dem Beispiel Thüringens in Grünland gelegt, und wenn die zur Nutzung des Bodens als Gemüseland berechtigenden Pachtverträge nicht wieder erneuert oder gar gelöst werden.

In allen solchen Fällen wird sich aus Billigkeitsgründen eine Ersatzleistung für das verlorene Kartoffelland kaum umgehen lassen. Der Ausgleich kann in der Bereitstellung von gesundem Land, in der Belieferung mit verbilligten Kartoffeln und schließlich in pekuniärer

Entschädigung bestehen. Keine dieser Hilfen ist leicht zu verwirklichen. Noch am ehesten dürfte sich der Wechsel des Pachtlandes bewerkstelligen lassen. Wir haben festgestellt, daß kleinere Kommunen und über viel Landbesitz verfügende Städte mittleren Umfangs nach genügender Aufklärung für diesen Schritt als das kleinste Übel wohl zu haben wären. In großen Städten würde ein Landtausch aber meist an dem Mangel an Ersatzland scheitern. Zur verbilligten Lieferung von Speisekartoffeln an des Pachtlands Beraubte werden sich die Städte angesichts ihrer krisenhaften Finanznot nur sehr schwer und zu pekuniären Entschädigungen vollends gar nicht entschließen können.

Als letzte Quelle käme staatliche Hilfe in Frage, wie sie bislang in Thüringen gewährt wird. Es scheint mir aber sehr fraglich, ob sie unter den heutigen Verhältnissen in dem erforderlichen Umfang getätigt werden kann. Man möge sich über den zu leistenden Aufwand keinen Täuschungen hingeben! Das in Thüringen eingeschlagene, an sich denkbar zweckmäßige Verfahren erfordert je Hektar verseuchten Bodens eine jährliche Ausgabe von rund 1000 RM. Ich fürchte, daß der Finanzminister einer Forderung des deutschen Pflanzenschutzdienstes auf Ausdehnung dieses Aufwands auf die norddeutschen Seuchenherde umsoweniger Verständnis entgegenbringen würde, als wir keine Sicherheit für durchschlagenden Erfolg, d. h. für künftiges Wegfallen der Ausgabe würden übernehmen können. Es muß nämlich damit gerechnet werden, daß geschäftstüchtige Elemente sich auf Nematodenkultur werfen, aus der Entschädigung eine Nebeneinnahme zu gewinnen suchen und Kartoffeln um der Nematoden willen kultivieren. Aus der Nematodenhilfe würde eine Nematodenprämie werden. Ich glaube daher, für staatliche Hilfe in dieser Form nicht eintreten zu dürfen. Pekuniäre Ersatzleistungen durch den Staat werden nur in besonders gearteten Fällen in Frage kommen, z. B. dann, wenn es sich um das Unterdrücken eines Einzelherdes in bislang noch völlig freien Gebieten handelt. Dort könnte das volkswirtschaftliche Interesse, etwa der auf dem Spiele stehende Kartoffellexporthandel, eine Tilgung der Seuche auch um Zahlung eines sehr hohen Preises rechtfertigen.

Unerörtert ist bislang die Frage geblieben, ob die im Wege der Aufklärung angestrebte Überwindung des Nematodenproblems durch Hinzutreten von Zwangsmaßnahmen beschleunigt werden kann. Dazu ist grundsätzlich zu sagen, daß man heute gewiß nicht ohne Not zum Erlaß von Verordnungen, die für die Betroffenen größere Einschränkungen mit sich bringen, schreiten wird. Die Bevölkerung ist insbesondere mit Verfügungen der Behörden übersättigt und gegen diese gleichgültig geworden.

Leichter pflegt sie sich Druckmaßnahmen zu fügen, die von ihren eigenen, also von privaten Organisationen ausgehen. Man wird daher

gut tun, zunächst diese in Anspruch zu nehmen. So dürfte es sich vielfach erreichen lassen, daß gärtnerische Vereinigungen, wie Schreber- und Kleingartenvereine in ihre Satzungen die Verpflichtung zum Aussetzen von Kartoffel- und Tomatenbau auf verseuchten Flächen aufnehmen. Vor allem werden derartige Gemeinschaften aber für vorbeugende Maßnahmen, wie die Verpflichtung zu regelmäßigem Fruchtwechsel zu haben sein. Ein entsprechender Passus sollte auch in alle die vielen in Vorbereitung befindlichen Siedlungskaufverträge, vorzüglich in solche, die Stadt- und Kleinsiedlungen betreffen, eingebaut werden. Wo unter Zusatzleistungen der öffentlichen Hand gesiedelt wird, dürfte das ohne weiteres möglich sein. Wichtig scheint mir schließlich, die Körperschaften für Saatgutenerkennung zu bestimmen, grundsätzlich verseuchte Kartoffelbestände von der Anerkennung auszuschließen.

Auch mit diesen Maßnahmen kann das angestrebte Ziel aber nicht überall erreicht werden. Es wird immer Seiten des Problems geben, an die man mit Aufklärung und freiwilligen Vereinbarungen oder Druckmaßnahmen durch private Körperschaften nicht herankommen kann. In solchen Fällen bleibt das Eingreifen des Staates mit Zwangsmaßnahmen die ultima ratio. Der Staat wird z. B. auf den Plan treten müssen, wenn es sich um eine Abwehr von Einschleppungsgefahr aus dem Ausland handelt. Wir werden auf die Dauer um den Erlaß einer diesen Punkt regelnden Reichsverordnung nicht herumkommen.

In allen übrigen Fällen dürften zur Not Polizeiverordnungen ausreichen. Sie werden, wo es Not tut, die rechtliche Voraussetzung für den von den amtlichen Organen zu leistenden Überwachungsdienst der Kartoffelländereien schaffen. Sie können eine Anzeigepflicht und Nutzungsbeschränkungen für verseuchte Flächen anordnen. Da die Verhältnisse oft von Ort zu Ort verschieden gelagert sind, ist bei ihrer Fassung den örtlichen Polizeibehörden ein nicht zu geringer Spielraum zu lassen.

Die Zeit für die schärfste Fassung der Polizeiverordnungen dürfte m. E. erst gekommen sein, wenn wir über vollwertige Bodendesinfektionsmittel verfügen, mit denen das Land billig saniert werden kann. Ich bin daher der Meinung, daß man Verordnungen mit kategorischem Verbot des Kartoffelbaus auf verseuchten Flächen unter Strafandrohung vorläufig nur dann erlassen soll, wenn sie von den örtlichen Behörden ausdrücklich gewünscht werden.

In Würdigung dieser Sachlage wird der Nachdruck der praktischen Arbeit zur Eindämmung der Nematodengefahr zunächst auf die Aufklärungstätigkeit zu legen sein.

Schriftenverzeichnis.

- Blunck, H., Die Nematodenverseuchung der Äcker, eine steigende Gefahr für den Haferbau in Schleswig-Holstein. In: Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein, 77. Jahrg., Nr. 47 und 48, S. 1328—1332 und 1364—1368, Kiel 1927.
- O'Brien a. Prentice, The West of Scotland Agric. College, Research, Bull. 2.
- Goffart, H., Untersuchungen am Hafernematoden *Heterodera schachtii* Schm. unter besonderer Berücksichtigung der schleswig-holsteinischen Verhältnisse I. III. Beitrag zu: Rassenstudien an *Heterodera schachtii* Schm. In: Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, 20. Bd., Heft 1, S. 1—26, Juli 1932.
- Reinmuth, E., Der Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii* Schm.). Beiträge zur Biologie und Bekämpfung. In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 39. Jahrg., H. 7, S. 241—276, Stuttgart 1929.
- Zimmermann, H., Versuche über die Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii forma solani*), Ergebnisse 1923 und 1924. In: Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, H. 36, S. 110—113, Berlin 1928.

Starker Frass der kleinen Lärchenblattwespe *Lygaeonematus laricis* Htg. an japanischer Lärche.

Mit 5 Abbildungen.

Von H. Blunck, Kiel-Kitzeberg.

Die kleine Lärchenblattwespe *Lygaeonematus laricis* Htg. (syn. *leucocnemis* Först., *funerulus* O. Costa, *cblongus* Cam., *rusticanus* Zaddach und Brischke, *laricivorus* Brischke) spielt bei uns im allgemeinen als Forstschädling keine Rolle. Wir kennen sie (Nielsen og Henriksen 1915, S. 106—107, Enslin 1918, S. 508, Tullgren 1917, S. 92 und 1929, S. 708) aus Frankreich, Belgien, Holland, England, Schottland, Schweden, Rußland (Provinz Orenburg), Dänemark, Deutschland, Österreich, der Schweiz und aus Italien, also aus nahezu ganz Europa — über sie geklagt wird aber nur äußerst selten. Die drei einzigen Berichte, nach denen das Tier in Massen aufgetreten und ernstlich schädlich geworden ist, liegen bald hundert Jahre zurück. Ratzeburg (1844, S. 123) registriert, daß im Thüringer Walde 1836 eine 8-jährige Lärchenpflanzung bis auf den Gipfel entnadelt wurde. Roßmäßler (1845, S. 198—200) weiß von einem ebenfalls junge, im 5.—8. Jahre stehende Lärchen 1843 treffenden Kahlfraß im Kgl. Rabensteiner Forst in Sachsen zu erzählen, der den größten Teil des Bestandes zum Absterben brachte. Und schließlich berichtet Jaeger (1850, S. 261—262) über einen Fraß aus dem Limpurger Walde in Württemberg. Dort erholte sich der 10 Morgen umfassende Bestand 12jähriger Lärchen trotz schweren Befalls vollständig.

Um so überraschender kommt jetzt ein nunmehr im 3. Jahre einen größeren Lärchenbestand in Schleswig-Holstein heimsuchender Befall. Daß die Wespe hier ebensowenig wie die Große Lärchenblattwespe *Lygaeonematus erichsoni* Htg. (Wüstnei 1884, S. 28) völlig fehlt, war angesichts ihres Vorkommens in Dänemark wohl anzunehmen. Wüstnei (1886, S. 28) hat sie auch für Sonderburg als „nicht selten“ nachgewiesen. Mit einer ausgesprochenen Gradation, wie sie sich jetzt im Süden der Provinz abspielt, war aber nicht zu rechnen. Das Massenauftreten gewinnt noch dadurch an Interesse, daß es sich nicht an unserer deutschen Lärche *Larix decidua* Mill., sondern an der japanischen Lärche *L. Kaempferi* (Lamb.) Sargent (syn. *leptolepis* Sieb. et Zuc.) abspielt, die wir so gerne als weniger anfällig gegen Pflanzenkrankheiten einschätzen möchten. Wenn Wüstnei (1886, S. 28) richtig beobachtet hat, daß *L. laricis* Htg. auch an Fichten leben kann, wird das allerdings nicht überraschen. Überdies liegt aus Schweden schon eine Meldung über Befall an *Larix leptolepis* vor (Tullgren 1917, S. 92). Die Bäume standen im 8. Jahre.

Es handelt sich bei uns um Bestände in den ausgedehnten fiskalischen Forsten der Oberförsterei Rantzau unweit Elmshorn, also um ein Gebiet im Bereich des sogenannten „Mittelrückens“ der Provinz. Die Böden rechnen zu der alten Geest, die in der vorletzten Glazialperiode ihre Entstehung genommen hat und heute ausgesprochen Podsolcharakter trägt. Sie ist sehr stark ausgewaschen und in dem in Rede stehenden Areal zum Teil übersandet und kiesig, also arm.

Die Lärchen verteilen sich auf in sich nicht geschlossene Anpflanzungen, vornehmlich einen kleinen, nur etwa 1 ha umfassenden, jetzt 10-jährigen Bestand bei Luthorn und einen großen, etwa 250 ha umfassenden Jungwald im Revier Hasselbusch. Dort stehen die Lärchen auf einer grobkiesigen, ursprünglich mit Heide bedeckten, später aufgeforsteten, 1917 zum Teil durch einen großen Waldbrand schwer heimgesuchten Fläche. Nach einem kleinen, sich befriedigend anlassenden Vorversuch mit jetzt im 10. Jahre stehenden, reichlich 3½ m hohen Bäumen (Jagen 178) wurde 1928 nach Vorbereitung des Bodens mit Waldpflug und Untergrundpacker im großen mit der Anpflanzung begonnen. Die Pflanzen wurden auf 1,50 m Reihentfernung gesetzt und haben sich im großen und ganzen recht gut entwickelt. Die 2-jährig ausgepflanzten, jetzt also ins 7. Jahr gehenden Bäume sind in den ärmeren Jagen 1—2, in den besseren Revieren bis 3 m hoch.

Krankheiten und Schädlinge störten zunächst nicht. Im Jahre 1928 machte sich die Raupe erstmalig in allen Gehegen mit Ausnahme von Hasselbusch an europäischer und japanischer Lärche bemerkbar. 1929 nahm der Befall an letzterer zu.

Im Jahre 1930 war der Befall in der zweiten Angsthälfte an den älteren japanischen Lärchen in Luthorn und nur dort allmählich so stark geworden, daß die Forstverwaltung zu Abwehrmaßnahmen in Form Bespritzens mit arsen- und schwefelhaltigen Mitteln schritt. Mit einer auf Uraniagrün aufgebauten Brühe (185 g auf 100 Liter Wasser + Kalk + Zucker) wurden befriedigende Erfolge erzielt. 48 Stunden nach der Behandlung wurden an den Nadeln und am Boden viele tote Larven nachgewiesen.

Auch im Jahre 1931 blieb der Befall auf Luthorn beschränkt oder wurde doch nur dort bemerkt. Er war so schwach, daß nach einigen Tastversuchen von einer Bekämpfung abgesehen wurde.

Im Frühjahr 1932 wurden auch in Hasselbusch erstmalig Raupen festgestellt. Der Fraß hielt sich aber ebenso wie in Luthorn in so bescheidenem Rahmen, daß ein Einschreiten unnötig schien. Im Laufe der ersten Julihälfte verschwanden die Raupen, augenscheinlich, um sich im Boden zu verpuppen (vgl. Ratzeburg 1844, S. 123). Mit einer 2. Generation mußte auf Grund der im Schrifttum niedergelegten älteren Beobachtungen (Brischke und Zaddach 1884, S. 148 [s. u. *Nematus laricivorus*], Wüstnei 1886, S. 28, Baer 1916, S. 322—323, Enslin 1918, S. 508, Reh in Sorauer 1932, S. 366) aber von vornherein gerechnet werden. Es fehlt allerdings nicht an Autoren, die nur mit einer Brut rechnen (Dingler 1927, S. 197, Kaltenbach 1874, S. 701). Sie dürften auf Jaeger (1850, S. 261—262) fußen, der die Raupen im Juni und Juli zur Verwandlung in den Boden gehen, aber erst im November die erste Puppe sah.

In Schleswig-Holstein blieb die 2. Generation nicht aus. Ab Mitte August setzte der Befall an beiden Orten erneut ein und nahm in Hasselbusch bald ein so bedenkliches Ausmaß an, daß wie im Jahre 1930 zur Bekämpfung der Raupen mit Uraniagrün geschritten wurde. Da der Forstverwaltung jedoch nur einige Rückenspritzen zur Verfügung standen, und da die Arbeit überdies durch Regenfälle gestört wurde, konnten insgesamt nur 7—8 ha behandelt werden. Die Wirkung war nicht durchschlagend. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dafür die häufigen Niederschläge mitverantwortlich zu machen sind.

Am 19. September hatte ich erstmalig Gelegenheit, das Befallgebiet zu besuchen. Der Fraß war im wesentlichen beendet. Er soll im großen und ganzen schon im August aufgehört haben. Sowohl in Luthorn wie in Hasselbusch fand ich nur noch einige verspätete Raupen. Die große Masse war bereits abgewandert. Die Fraßzeiten scheinen damit ähnlich wie in Westpreußen zu liegen. Brischke und Zaddach (1884, S. 148) beobachteten auch in Zoppot im September noch Larven.

Ein erheblicher Teil des Bestandes war durch den Fraß in besorgniserregender Weise mitgenommen. Da das Schadbild in der Form, wie

es mir zu Gesicht kam, noch kaum näher beschrieben oder abgebildet ist — Ratzeburg (1844, S. 123) kennt den Fraß an den Büschelknospen überhaupt noch nicht — dürfte eine Skizzierung erwünscht sein. Durchweg schien der Befall von den Langtrieben seinen Ausgang genommen zu haben (vgl. Jaeger 1850, S. 261). Sie waren dort, wo die Raupen zahlreich waren, ihrer Nadeln ganz oder mit Ausnahme der Spitzen (s. Abb. 1) beraubt. Anschließend waren die Nadelquirle der Kurztriebe teils ganz, teils bis zu $\frac{2}{3}$ oder zur Hälfte ihrer Länge abgeweidet (Abb. 1 und 2). Der Fraß soll von der Mitte der Krone



Abb. 1. Zweig der japanischen Lärche, befallen von *Lygaeonematus laricis* Htg. Hasselbusch September 1932. Original.

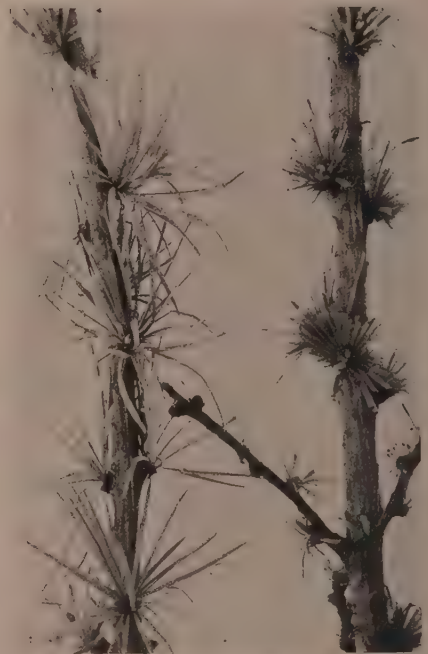


Abb. 2. Zweigstücke der japanischen Lärche. Nadeln rechts befallen von *Lygaeonematus laricis* Htg., links unbefallen. Hasselbusch September 1932. Orig.

nach außen fortgeschritten sein. Er hätte sich also nicht in gleicher Richtung wie bei *Lygaeonematus erichsoni* Htg., der Großen Lärchenblattwespe bewegt, die in mancher Beziehung biologisch eine Schwesterart zu *L. laricis* zu bilden scheint.

Von dem schon 10-jährigen Bestand in Luthorn und den gleichaltrigen älteren Lärchen in Hasselbusch (Jagen 178) abgesehen, hatten die stattlichsten und größten Bäume am stärksten gelitten. Auf einer

etwa 20 ha großen Fläche (Jagen 167, 177, 188), wo die 6-jährigen Lärchen eine Durchschnittshöhe von 2—3 m hatten, hatten die Raupen am stärksten gehaust. Gleichzeitig war hier das Fraßbild am eigenartigsten. Ausnahmslos waren die Stämme nur in einer 0,75—1,25 m breiten Mittelzone der Nadeln beraubt. Die Zweige der Stammbasis waren bis etwa 50 cm Höhe fast unversehrt, ebenso der Gipfel. Der Schlüssel zum Verständnis des sonderbaren, in Abb. 3 festgehaltenen Bildes dürfte mit der Überlegung gegeben sein, daß das im Bereich der Gräser stehende Laub der basalen Zweige morgens lange taunäß bleibt, so daß es von den Raupen gemieden wird, und daß die ziemlich ungewandten Tiere sich in den Gipfelbezirken nicht halten können, weil die gertenschlanken, noch nicht ausgehärteten Zweige dort zu sehr im Winde schwanken. Damit steht in Einklang, daß Bäumchen, welche über die Länge von 1 bis $1\frac{1}{2}$ m noch nicht hinausgekommen sind, praktisch befallfrei geblieben waren, und daß der Fraß in den älteren Quartieren mit 10-jährigem Bestand, wo die Bäume schon enger und stärker schattend zusammenschließen, nur die Randreihen stärker mitgenommen hatte. In beiden Fällen dürfte der lange liegende Tau die Pflanzen vor ernstem Befall geschützt haben.

Zur Gewinnung von Unterlagen für eine Befallprognose für das kommende Jahr untersuchte ich den Zustand der Überwinterungsstadien. Die Raupen lagen in den in Abb. 4 festgehaltenen Kokons in der 1—4 cm dicken Lärchennadelschicht oder hart unter dieser auf dem Sand. Sie waren mit dem Nadelgenist nur wenig verkittet. Die Raupen hatten sich in den Kokons schon etwas verkürzt, im übrigen aber kaum verändert (vgl. Abb. 5) und dürften so durch den Winter gehen, um sich erst kurz vor der Flugzeit der Wespe (Judeich und Nitsche 1895, S. 662), also im April oder Mai in die Puppe zu verwandeln. Sämtliche Raupen machten einen durchaus gesunden Eindruck. In 50 Kokons verschiedener Herkunft wurde nicht eine kranke oder parasitierte Raupe gefunden. Das ist um so auffälliger, als *L. laricis* sonst keineswegs von Schmarotzern gemieden wird. Man kennt die



Abb. 3. Japanische Lärche, 6-jährig, 2,20 m hoch, mittlere Zone entnadelnd durch *Lygaeonematus laricis* Htg. Hasselbusch 8. 10. 32. Original.

Art als Wirt der Zehrwespe *Pteromalus occultus* Foerster und der Ichneumoniden *Ephialtes continuus* Rtzb., *Tryphon expers* Rtzb., *T. impressus* Grav., *T. leucodactylus* Rtzb., *T. mesochorides* Rtzb. und *T. mutillatus* Rtzb. Es ist möglich, daß der Raupen- bzw. Puppenbestand im Laufe des Winters durch Witterungsunbilden geschwächt wird, wahrscheinlicher ist, daß die Wespen im kommenden Frühling in Massen fliegen werden.¹⁾ Ein nochmaliger Fraß im Ausmaß des diesjährigen dürfte von dem Bestand aber schon nicht mehr ohne bleibenden Schaden vertragen werden, geschweige denn ein um vieles stärkerer Befall, mit dem auf Grund der in den Winter gegangenen, reichen Population gerechnet werden muß. Unter den stärker befressenen Bäumen liegen, vorsichtig geschätzt, zur Zeit je 50–100 ruhende Raupen!



Abb. 4. Kokons von *Lygaeonematus laricis* Htg. Am 19. 9. 32 in Hasselbusch der Nadelstreu entnommen.
Original.

Abb. 5. Raupen von *Lygaeonematus laricis* Htg. aus dem Boden entnommenen Kokons. Kitzberg 27. 9. 32.
Original.

Bei einer am 8. 10. wiederholten Besichtigung hatte sich die Lage noch nicht geändert. Immer noch fanden sich vereinzelt genähert reife Raupen an den Nadeln. Die im Boden liegende Brut war noch unverpuppt und nach wie vor gesund.

Die Prognose bedarf im Frühjahr 1933 etwa im März einer Nachkontrolle, schon heute aber wird die Forstverwaltung gut tun, sich auf eine Bekämpfungsaktion größeren Ausmaßes als bisher einzustellen. Es wird sich empfehlen, nicht wieder nur mit den auf die Verhältnisse in Obst- und Pflanzgärten zugeschnittenen Rückenspritzen zu arbeiten, sondern zu leistungsfähigeren Maschinen zu greifen.

¹⁾ Im geheizten Laboratorium getriebene Puppen entließen die ersten Wespen in der letzten Dezemberdekade 1932. Eine von Herrn Sanitätsrat Dr. E. Enslin, Fürth i. B., dem ich auch an dieser Stelle bestens danke, durchgeführte Nachkontrolle bestätigte die Richtigkeit der Determination auf *Lygaeonematus laricis* Htg.

Dabei ist sehr zu überlegen, ob die bisher benutzten Spritzmittel nicht mindestens auf einem Teil der befallenen Flächen durch Stäubemittel zu ersetzen sind. Es soll gewiß nicht verkannt werden, daß die Spritzmittel gerade in dem regenreichen Klima Schleswig-Holsteins ihre Vorzüge vor Stäubemitteln haben. Man wird aber auf der andern Seite damit rechnen müssen, daß die Hauptfraßzeit der Larven nur etwa 14 Tage dauert und daß auch die voraufgehende Jugendperiode der Raupen sehr kurz ist. Auf diese, und nur auf diese, muß aber der Angriff in Rücksicht auf die größere Anfälligkeit der Jungrauen konzentriert werden. Es dürfte praktisch unmöglich sein, ohne eine sehr umfangreiche Apparatur von Motorspritzen und ohne ein sehr großes Personal innerhalb weniger Tage 250 ha Nadelwald mit Spritzmitteln zu entseuchen. Hier sind statt dessen Stäubegeräte am Platze, mit denen man in kürzerer Zeit um ein Vielfaches mehr als mit Spritzgeräten leisten kann. Das gegebene Instrument ist unter den Verhältnissen in Hasselbusch der kleine Motorpulververstäuber, wie er seit einigen Jahren in mehreren Modellen von leistungsfähigen deutschen Firmen wie Holder, Metzingen, und Platz, Ludwigshafen, preiswert auf den Markt gebracht wird. Ein einspänniger Verstäuber dürfte sich trotz der nicht unbeträchtlichen Bodenunebenheiten unschwer zwischen den auf 1,50 m Zeilenabstand gestellten Baumreihen hindurchführen lassen.

Alle bisher daraufhin geprüften Blattwespenlarven sind gegen Arsen empfindlich. Auch *Lygaeonematus laricis* macht nach den seitens der Oberförsterei Rantau gesammelten Erfahrungen in dieser Beziehung keine Ausnahme. Man wird also gut tun, auch bei der Arbeit mit Stäubemitteln die arsenhaltigen Präparate nicht zu übergehen. Zu raten wäre zu Mitteln mit relativ hohem Gehalt an Calciumarsenat. Daneben sollten aber in Rücksicht auf die Gefährdung von Honigbienen auch Versuche mit arsenfreien Präparaten, wie sie uns heute in Form erprobter Kontaktgifte vorliegen, vorgesehen werden.

Wenn es gelingt, die Lärchen über die drei nächsten Jahre lebend hinwegzubringen, dürften sie gerettet sein. Man darf wohl erwarten, daß inzwischen die Gradation der Blattwespe zusammenbricht. Dem durch Zuführen natürlicher Feinde wie Ichneumoniden und Tachinen nachzuhelfen, wäre vielleicht möglich. Da diese Nützlinge zur Zeit am Schadort noch praktisch völlig fehlen, käme vielleicht eine Beschaffung von Material aus der Parasitengarnitur von *Lygaeonematus erichsoni* Htg. aus Amerika in Frage. Zum mindesten scheint mir hier ein Versuch zu biologischer Bekämpfung nicht von vornherein so aussichtslos zu liegen, wie in fast allen andern Fällen, in denen man sich in Deutschland bislang auf diesem Gebiet versucht hat. Man wird auf Grund der mit anderen Blattwespen gemachten Erfahrungen aber auch ohnedies damit rechnen dürfen, daß der Schädling innerhalb der drei nächsten

Jahre durch seine natürlichen Widersacher in der belebten und der unbelebten Umwelt wieder zur Bedeutungslosigkeit zurückgezwungen wird. Nach Jaeger (1850, S. 261) haben 1850 bei der Dezimierung der Raupen im Limpurger Walde viele Singvogelarten erheblich mitgewirkt. Es kommt hinzu, daß in Hasselbusch die Lärchen inzwischen wohl dem anfälligsten Altersstadium entwachsen sein werden. Stellt man schließlich noch in Rechnung, daß die Blattwespen zu den am leichtesten mit chemischen Mitteln zu bekämpfenden Insekten gehören, so wird man alles in allem dem schönen Lärchenbestand in der Oberförsterei Rantzau noch keine ungünstige Prognose zu stellen brauchen.

Andererseits sollte das Massenauftreten der Wespe als Warnungszeichen gewertet werden. Wir haben uns bei der japanischen Lärche bislang vor Seuchen und Schädlingen sicher gefühlt. In der Tat sind die Kulturen lange von ernstlichen Angriffen auffällig verschont geblieben. Grundsätzlich macht aber natürlich auch dieser Baum keine Ausnahme von der Regel, daß die Gefahr epidemischen Auftretens einer Krankheit nirgends größer als bei Einheitskulturen ist. Zum mindesten sollte man die einheitlich bestellten Quartiere kleiner wählen als in Hasselbusch. Die theoretisch beste Lösung wäre auch hier der Mischwald. Ob sie durchführbar ist, muß der Forstmann entscheiden.

Schriftenverzeichnis.

- André, Ed., Species des Hyménoptères d'Europe u. d'Algérie. T. 1., Beaune 1879.
- Baer, W., Über Nadelholz-Blattwespen. In: Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- u. Landwirtschaft. 14. Jahrg., S. 307—325, Stuttgart 1916.
- Brischke, C. G. A. u. Zaddach, G., Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen. In: Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 24. Jahrg., 1883, S. 121—173, Königsberg 1884.
- Cameron, P., Hymenopterological Notes. In: The Entomologist's Monthly Magazine, Bd. XXIII, S. 193—195, London 1886—87.
- — (Notiz über *Nematus oblongus*, Cam.) In: Proceedings and Transactions of the Natural History Society of Glasgow. Bd. I. (New Series) Part I. 1883—84. Proceedings, S. IX. Glasgow 1885.
- Dingler, M., Schutz gegen Tiere. In: Heß-Beck, Forstschutz, I. Bd. Neudamm 1927.
- Enslin, E., Die *Tenthredionidea* Mitteleuropas. In: Beihefte der Deutschen Entomologischen Zeitschrift 1912—1917, Berlin 1918.
- Eversmann, Ed., Fauna Hymenopterologica Volgo-Uralensis exhibens Hymenopterorum species quas in Provinciis Volgam Fluvium inter et Montes Uralenses sitis observavit et nunc descripsit. In: Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, Tome XX. Année 1847, Nr. 1., S. 3—68, Moscou 1847.
- Förster, Neue Blattwespen. In: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preußischen Rheinlande u. Westfalens. 11. Jahrg. N. F.: 1. Jahrg., S. 421—436, Bonn 1854.
- Hartig, Th., Die Familien der Blattwespen und Holzwespen nebst einer allgemeinen Einleitung zur Naturgeschichte der Hymenopteren. Berlin 1837.
- — (Kriechbaumer), Hymenopterologische Mittheilungen. In: Entomologische Nachrichten. 10. Jahrg., S. 317—326, Berlin 1884.

- Hartwig, Th., Hymenopterologische Mittheilungen. In: Stettiner Entomologische Zeitung, 1. Jahrg., S. 19—28, Stettin 1840.
- Jaeger, Über das Erscheinen der kleinen Lärchenblattwespe in dem sogenannten Limpurger Walde. In: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, V. Jahrg., S. 261—262, Stuttgart 1850.
- Kaltenbach, J. H., Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.
- Nielsen og Henriksen, Trae- og Bladhvespe. Danmarks Fauna 18. Köbenhavn 1915.
- Ratzeburg, J. Th. Ch., Die Forst-Insekten oder Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preußens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insekten; in systematischer Folge und mit besonderer Rücksicht auf die Vertilgung der Schädlichen. III. Theil. Die Ader-, Zwei-, Halb-, Netz- und Geradflügler. Berlin 1844.
- Reh, L., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. In: Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Bd., 2. Teil, 4. Aufl., Berlin 1932.
- Roßmäßler, Bemerkungen über einige bisher nur noch wenig beobachtete forstschädliche Insekten. In: Forstwirthschaftl. Jahrbuch, herausgegeben von der Königl. Sächsischen Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharand. 2. Bd., Dresden u. Leipzig 1845.
- Tischbein, Hymenopterologische Beiträge. Eine auf Lärchen (*Pinus larix*) fressende Blattwespe und deren Schmarotzer. In: Entomologische Ztg., 14. Jahrg., S. 347—349, Stettin 1853.
- Tullgren, A., Skadedjur i Sverige Åren 1912—1916. In: Meddelande Nr. 152 fran Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Entomologiska avdelningen Nr. 27, Stockholm 1917.
- — Kulturväxterna och Djurvärlden. Stockholm 1929.
- van Vollenhoven, S. C., Nieuwe Naamlijst van Nederlandsche Vliesvleugelige Insekten (Hymenoptera). In: Tijdschrift voor Entomologie, uitgegeven door de Nederlandsche Entomologische Vereeniging. 12. Jahrg., 2. Serie, 4. Deel., S. 89—127, s'Gravenhage 1869.
- Wüstnei, W., Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. I. Die bisher in Schleswig-Holstein aufgefundenen Blattwespen (*Tenthredinidae*). In: Schriften des Naturwissenschaftl. Vereins f. Schlesw.-Holstein, Bd. VI., 1. Heft, S. 21—52, Kiel 1885.
- — Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. I. Nachträge und Berichtigungen zu dem Verzeichnis der Schleswig-Holstein. Blattwespen. In: Schriften des Naturwissenschaftl. Vereins f. Schleswig-Holstein., Bd. VI., 2. Heft, S. 27—45, Kiel 1886.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Seneković, Th. Über Kallusbildung an krautigen Pflanzen. I. *Phaseolus vulgaris*. Anzeig. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 1932, S. 129.

Die kräftigste Kallusbildung zeigte besonders *Phaseolus vulgaris* „Non plus ultra“. Zu dieser Bildung sind befähigt Hypo- und Epikotyl, Internodium, Stiel und Medianus des Primärblattes, Blattnarben der abgefallenen Kotyledonen, Ansatzstellen abgeschnittener End- und Axillarknospen. Der Umfang der Kalluswucherung sinkt mit steigender Insertionshöhe des ver-

letzten Organs. Vor der Entwicklung des Primärblattes bilden sich am Hypokotyl große, am Epikotyl nur mikroskopisch kleine Kalli; nach der Entwicklung des Primärblattes neigt auch das Epikotyl zu starker Kallusproduktion. Nach Entfaltung des 2. Laubblattes nimmt die Größe der Kallusbildungen an beiden Teilen wieder in gleichem Maße ab. Die verfügbaren Reservestoffe nehmen in dekapitierten Pflanzen durch verhinderte Stoffabwanderung zu. Die Zahl der an einer Pflanze durch Verwundung angeregten Kalli (auch nach Insektenfraß) ist auf die Größe der einzelnen Bildung kaum von Einfluß. Lokal gespeicherte Stoffe werden für die Kallusbildung sehr ausgenützt. Da in den Sommermonaten die Kallusbildung gegenüber der winterlichen Jahreszeit viel stärker gefördert wird, müssen äußere Faktoren von Einfluß sein. An der Kallusbildung sind in absteigender Reihe folgende Gewebesysteme beteiligt: Mark, Kambium, Rindenparenchym. Am Kallus selbst tritt Korkbildung an der Peripherie und Auftreten verholzter Tracheiden im Innern auf. Ma.

5. Rassenbildung bei Parasiten und Wirten.

Müller, K. O. Über die Erzeugung krankheitsresistenter Pflanzenrassen. Pflanzenbau 8, 265—271, 1932.

Nach kurzem geschichtlichen Rückblick wird eine gedrängte, aber doch umfassende Übersicht über die Methodik der Resistenzzüchtung gegeben. Sämtliche Fragen, wie angeborene und erworbene, aktive und passive Resistenz, Resistenzbeeinflussung durch Außenfaktoren, gleichzeitige Resistenz gegen mehrere biologische Rassen des Erregers, Koppelung mit anderen wertvollen Eigenschaften, Kombinationszüchtung und Prüfungsmethoden werden an praktischen Beispielen erläutert. Als Beispiele sind in der Hauptsache die Rostresistenz bei Getreide, die Resistenz der Kartoffel gegen Krebs und *Phytophthora* herangezogen. Verfasser hebt die Schwierigkeit der züchterischen Arbeit gebührend hervor, da sie nur nach Kenntnis vieler biologischer Einzelheiten möglich ist. Mit Recht warnt der Verfasser schließlich, trotz der bereits erzielten Leistungen und der berechtigten Aussicht auf künftige Erfolge vor übereilten Hoffnungen. Behrisch, Hannover.

Roemer, Th. Immunitätszüchtung. Pflanzenbau 8, 261—265, 1932.

Unbedingt notwendig ist die Züchtung krankheitsresistenter Pflanzensorten in Fällen, in denen die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch direkte oder indirekte Methoden (Beizung, Spritzung, Düngung, Fruchtfolge u. a.) nicht möglich ist. Sie kann auch bei bekämpfbaren Krankheiten von Vorteil sein. Die Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Zweifel an der Immunitätszüchtung zu entkräften. Die wichtigsten Punkte sind, die Erschwerung bzw. Unmöglichkeit für den Züchter den Faktor Immunität mit anderen günstigen Eigenschaften zu vereinen und das Vorkommen zahlreicher biologischer Rassen der Krankheitserreger, wodurch die geleistete Arbeit hinfällig gemacht werden kann. An Hand von Beispielen aus der Arbeit seines Instituts zeigt Verfasser, daß mit der Kombinationszüchtung erfolgreiche Arbeit geleistet werden kann. Im einzelnen werden besprochen: Widerstandsfähigkeit des Weizens gegen *Puccinia glumarum* und *Ustilago tritici*, der Gerste gegen *Ustilago nuda hordei* und der Bohnen gegen *Colletrichium Lindemuthianum*. Voraussetzung für die Züchtung ist genaue Kenntnis des Krankheitserregers und künstlicher Infektionsmethoden. Pflanzenzüchter und Pflanzenart müssen Hand in Hand arbeiten.

Behrisch, Hannover.

7. Studium der Pathologie.

Étude biologique des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée von Dr. A. Balachowsky. Band XV der Encyclopédie entomologique. Verl. Paul Lechevalier et fils Paris VI. Rue de Tournon 12. 1932. Pr. brochiert 75 Fr., kartoniert 85 Fr.

Der Verfasser, Direktor der entomolog. Station in Paris (Landwirtsch. Versuchsstation), hat diese monographische Schrift von 286 Seiten mit 46 Textbildern, 14 Karten und 7 Tafeln ausgestattet und eine sehr umfangreiche Literaturliste, sowie ein Verzeichnis aller Arten des Gebietes mit kurzer Charakteristik der Heimat, Zeit der Einschleppung ins Gebiet, der Ausbreitung und Schädlichkeit und der Wirtspflanzen beigelegt.

Der Text des Werkes gliedert sich in 3 Teile. Der erste Teil ist der Biographie der Fauna der Cocciden von Nordafrika gewidmet. Kap. 1. Die einheimischen Arten. Kap. 2. Einführung und Akklimatisation der Cocciden im westlichen Mittelmeergebiet.

Der 2. Teil behandelt die Faktoren der Besiedelung. Kap. 1. Ökologische Faktoren. Kap. 2. Herkunft der schädlichen Arten.

Der 3. Teil ist den Studien über den Parasitismus bei den Cocciden gewidmet.

Ein 4. Teil enthält den schon erwähnten Katalog der Cocciden von Nordafrika und die vorläufige Liste der Cocciden der Alpes-Maritimes, von Var, des Bouches-du-Rhone, des Hautes Alpes, des Basses Alpes und von Corsica.

Die außerordentliche Vielseitigkeit der Darstellung geht aus dem Gebiet hervor, was hohe Gebirge, Küsten und Wüsten und somit eine äußerst verschiedene Flora und demnach eine sehr verschiedenen Verhältnissen angepaßte Cocciden-Fauna umfaßt.

Das schöne und interessante Werk ist allen, die sich mit Cocciden beschäftigen wollen, wärmstens empfohlen, nicht nur wegen der allgemein wissenschaftlichen Fragen, sondern auch wegen der praktischen Gesichtspunkte, die uns schließen lassen, welche Arten etwa auch zur Einbürgerung bei uns kommen, welche hier Wirte und klimatische Bedingungen finden und von welchen wir etwa Parasiten zur biologischen Bekämpfung beziehen könnten.

So zeigt z. B. die Karte 14, S. 128, daß sich die gefürchtete *Icerya Purchasi* im südlichen Frankreich bis jetzt tatsächlich noch nicht bis zur Isotherme von 12,5 Grad nach Norden verbreitet hat, während Blunck theoretisch annimmt, sie könne sich noch bis zur 8,5 Grad Isotherme nach Norden, also bis zur Nordgrenze von Frankreich und Deutschland ausdehnen.

Aspidiotus hederae kommt nicht nur an Epheu, Ölbaum, Oleander, Palmen, sondern auch an *Robinia Pseudacacia*, *Buxus sempervirens* sicher vor und wird auf *Populus alba*, *nigra* und auf *Celtis australis* angegeben. Leider habe ich nicht ersehen, ob sie an *Robinia Pseudacacia* nur im Süden oder z. B. auch im nördlichen Deutschland gedeiht und ob sich etwa klimatische Rassen gebildet haben, doch mag ein gründlicheres Studium des Werkes vielleicht auch hierüber Auskunft geben, z. B. im Abschnitt „Espèces spécifique S. 132 und polyphages S. 137“. Hier mögen die Entomologen Spezialstudien treiben, von denen zu berichten, über den Zweck eines allgemein orientierenden Referates hinausgeht.

Tubeuf.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Über die Bedeutung der Lignins für die Pflanze. Von H. Molisch. Zeitschr. f. Botanik 1932. S. 583.

Molisch referiert über die Auffassung, welche einige Autoren über die Bedeutung der Verholzung von Zellulosemembranen geäußert haben. Er findet in denselben keine befriedigenden Aufschlüsse für die Frage, warum besonders langdauernde Gewebe verholzt sind. Aus diesem Grunde sucht er den Grund der Verholzung in rein biologischen Verhältnissen und meint, daß das Lignin der Zellhaut eine bedeutende Widerstandskraft gegen biologische Angriffe von Seiten der Bakterien, Pilze und Enzyme verleihe; er führt die Tatsache, daß der Holzkörper im Inneren selbst Jahrtausende alter Bäume unverändert seinen Dienst mache, auf die Widerstandsfähigkeit gegen die genannten Mikroorganismen zurück, ja erschreibt dem Lignin geradezu eine desinfizierende Hauptaufgabe zu.

Diese Auffassung kann nicht unwidersprochen bleiben.

Abgesehen von der Frage, ob es überhaupt erlaubt ist, die Bildung der Pflanzengerüste in kausale Beziehung zu ihrer Eignung oder Nichteignung für gelegentliche Angriffe äußerer Feinde und ihrer Verdaubarkeit durch dieselben zu bringen, ist die Prämisse, die verholzten Zellwände seien — besonders im Gegensatz zu Zellulosemembranen — besser gegen Bakterien und Pilze und Enzyme anderer Lebewesen geschützt, gar nicht zutreffend.

Dies hätte Verfasser leicht aus den Hartigschen Untersuchungen und auch aus meinem Kapitel in Lafars Handbuche¹⁾ ersehen können.

Molisch nimmt nur Bezug auf Falk, daß die Holzsubstanz vorzugsweise durch Fadenpilze erfolge. Das war aber nichts Neues, sondern längst bekannt. Neu war nur die Bildung der Worte „Destruktion“ und „Korrosion“; aber nicht die Begriffe und Tatsachen. Molisch ignoriert aber auch die Erscheinung der Korrosion. Tatsächlich zerstören viele das Holz der Bäume bewohnende Hymenomyceten in erster Linie das Holz, so daß reine Zellulose übrig bleibt; andere zerstören zunächst die Zellulose, so daß Lignin übrig bleibt. Das ist seit R. Hartig schon längst bekannt und unterschieden. Zellulosezerstörer findet man vielmehr unter den Bakterien, Holzerstörer mehr unter den höheren Pilzen. Die Pflanzenfressenden Tiere verdauen Zellulose durch darmbewohnende Bakterien, während Holz zerstörende Pilze fehlen. Für Nichtpflanzenfressende Tiere und Menschen sind Holz und Zellulose unverdaulich und gehen mit den Schlacken ab.

Dagegen hat das Holz ganz andere technische Eigenschaften wie die Zellulose, welche dem Bauwerk „Baum“ von Vorteil sind.

Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Blattny, C. und V. Vukolov. Mosaik bei *Epiphyllum truncatum*. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6, 1932, S. 425, 2 Abb.

Die 1929 an Pflanzen von *Epiphyllum truncatum*, die auf *Peireskia aculeata* aufgepfropft waren, erstmals beobachtete Krankheit ist eine Virus-Krankheit. Sie ist schon äußerlich von den ähnlichen Erscheinungen der Albicatio und der Chlorose unterscheidbar. Die makroskopischen und mikroskopischen Unterschiede zwischen gesunden und kranken Pflanzen sind zu-

¹⁾ Tubeuf, Holzzerstörende Pilze und Haltbarmachung des Holzes (mit farbigen Tafeln und Textbildern) aus Lafar, Handbuch der Technischen Mykologie Bd. III 1905 S. 286—334.

sammengestellt. Versuche haben erwiesen, daß die Übertragung der Krankheit durch *Orthezia insignis* und mit dem Saft kranker Pflanzen möglich ist. Auch durch Einführen des Saftes von virus-kranken *Epiphyllum*-Pflanzen in das Gewebe der *Peireskia*-Unterlage konnte das typische Krankheitsbild an dem aufsitzenden *Epiphyllum* hervorgerufen werden. Die *Peireskia*-Unterlage zeigte dabei an den neugebildeten Seitentrieben keinerlei Symptome der Krankheit. Die Folgen der Erkrankung sind Nachlassen der Blühwilligkeit, Verzögerung des Blühbeginns, Abstoßen von Blütenknospen, in schlimmen Fällen frühzeitiges Absterben der Pflanzen. Boden-, sowie Lufttrockenheit und höhere Temperatur verstärken diese Erscheinung. Der Bekämpfung können nur vorbeugende Maßnahmen dienen. Eißmann.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Merkenschlager, F. Phosphorsäurefragen in der Pflanzenpathologie. Die Phosphorsäure, Jg. 2, 1932, S. 1, 6 Abb.

Die Symptome des Phosphorsäuremangels sind oft unscharfe, die Angaben in der Literatur widersprechend. Zwei Symptome werden hier aber immer genannt: Hyperchlorophyllierung der Blätter und Verschiebung der Blüten- und Reifezeiten. Die Rotfärbung von insuffizienten pflanzlichen Organen als ein Symptom des Phosphorsäuremangels kann als erwiesen gelten; an den roten Tönen im Blatte sind Chromolipoide beteiligt. Da die P-haltigen Fette (Lezithin) in phosphorsäurearmen Pflanzen nicht ausreichend gebildet werden können, wird der Fettstoffwechsel in andere Bahnen gelenkt und das pathologisch verstärkte Auftreten von Chromolipoiden kann leicht die Äußerung des abgelenkten Stoffwechsels sein. Phosphorsäurekarenz ruft Starrbilder mit stark reduziertem Wasserverbrauch; das Starrbild kommt durch Steilhaltung der Blätter, das Sparrige durch partielles Verriegeln der Spaltöffnungen zustande, wodurch die Pflanze unplastisch und aufgeteilt erscheint. Die „Starrform“ führt zu einer weitgehenden passiven Immunität. Bei frühzeitiger Infektion der verschieden ernährten Kartoffelpflanzen erkrankten durch *Phytophthora infestans* Phosphorsäuremangelpflanzen sehr gering, am heftigsten die N-Mangel- und P- und K-Überschußpflanzen, dann folgten die normal ernährten; die N-Überschußpflanzen werden zur gleichen Zeit in demselben Ausmaß nur in den unteren Partien befallen. Die Regulationen der Spaltöffnungen, ihre vitale Sensibilität und ihre defekte Verträglichkeit führen zu Flagg- und Welkebildern bei Kalimangel und andererseits zu ihrem Gegenteil, zu den Starrbildern, die zugrunde gehen, wenn das Regulationssystem durchbrochen ist, weil ihr Welken dann (bei der Kartoffel) nicht mehr reversibel ist, sondern mehr einem „Verhutzeln“ gleicht. Eine harmonisch ernährte Pflanze vermag erlittene Schäden leichter wieder wettzumachen. Ma.

Pawson, C. Die Wirkung von Thomasmehl auf das Wachstum von Binsen. Die Phosphorsäure, 1. Bd., 1931, S. 369.

Duis Prerow, J. Zur Frage der Binsenkämpfung auf den Grünländereien. Ebenda, 2. Bd., 1932, S. 570.

Der erste Verfasser konnte im Cackle-Park nachweisen, daß dort, wo man mit Thomasmehl gedüngt hatte, der Klee so stark wuchs, daß das Binsenwachstum verhindert wurde und daß die Bodenfeuchtigkeit weitgehend reguliert wird. — Der zweite Verfasser zeigt, daß alle Verbesserungsbestre-

bungen auf den Grünlandflächen den Binsenarten den größten Widerstand entgegenzusetzen; Simsen sind leichter zu bekämpfen. Die Binsen sind durch Abwässerung bekämpfbar, was aber der Unkosten wegen oft schwer durchführbar ist. Dann müssen sie oft, auch im Winter bei Frostwetter, gründlich geschnitten werden; zugleich düngte man gründlich mit Ätzkalk, Kainit und Thomasmehl durch zwei Jahre. Also viel Arbeit! Zur Bekämpfung der Simsen rät er folgendes an: Im zeitigsten Frühjahr ist die mit ihnen durchsetzte Fläche ganz scharf zu mähen und gleich darauf Kalk zu streuen; dann breite man auf der Fläche eine dünne Lage von der scharfen Erde aus, die sich unter dem abgeräumten Dunghaufen oder im Stall vorfindet. Drei Wochen später düngt man mit Thomasmehl und Kali, je Ar 8 kg beider Substanzen. Erster Schnitt Ende Mai, nach diesem noch eine Gabe von Stickstoff. Dann gibt es keine Spur mehr von Simsen, sondern üppiges Gras, mit Schotenklee durchsetzt. Hohe Ernte! Ma.

Vogel, F. und E. Weber. Beitrag zur Frage der Bodenmüdigkeit in der Obstbaumschule. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5 (1931), S. 508, 5 Abb.

Die Untersuchungen, über deren Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit berichtet wird, beziehen sich auf einen Fall von Bodenmüdigkeit, welcher innerhalb einer jungen Pflanzung von Kirschwildlingen in ziemlich krasser Form aufgetreten ist, und vielleicht typisch für viele andere Fälle von Bodenmüdigkeit sein dürfte. Die Bodenmüdigkeitserscheinungen zeigten sich auf dem vor 20 Jahren schon einmal mit Kirschen bepflanzten Teil des Baumschulgeländes in Form eines außerordentlich geringen Triebwachstums. Die Untersuchung von Bodenproben auf ihre mechanische Zusammensetzung ergab im Unterboden und Untergrund des bodenmüden Quartiers einen wesentlich höheren Gehalt an tonigem Material als im gesunden Quartier. Die Unterschiede hinsichtlich der Bodenreaktion waren unwesentlich. Die hinsichtlich des Gehaltes an Kalk festgestellten etwas größeren Unterschiede dürften wegen der Art seiner Verteilung nicht von Bedeutung sein. Bei der vergleichenden Untersuchung des Wurzelbodens und der Wurzeln von Pflanzen aus dem gesunden und dem bodenmüden Quartier auf den Gehalt an Bakterien ergab sich im gesunden Quartier eine zehnfach größere Gesamtkeimzahl und ein stärkeres Auftreten von Azotobacter. Auch scheint die Zusammensetzung der Mikroflora innerhalb der beiden Quartiere verschieden zu sein. Die erwiesene Verdichtung des Untergrundes in dem bodenmüden Quartier dürfte die Hauptursache der Müdigkeitserscheinung in dem vorliegenden Falle sein. Die Unterschiede in der Bodenmikroflora sind wohl durch die physikalischen Bodenverhältnisse sekundär bedingt; sie haben wahrscheinlich einen erheblichen Anteil an den Schädigungen. Elßmann.

Rogenhofer, Emanuel. Schädigungen an Kulturpflanzen infolge Sturmwindes. Pflanzenbau 8, 209—210, 1932, 2 Abb.

Bei dem im Juni 1931 in ganz Mitteleuropa eingetretenen Temperatursturz und Sturm (Orkan) wurden vom Verfasser in Ober- und Unterösterreich zahlreiche Beobachtungen über Pflanzenschäden gemacht. Zu den schon häufiger beschriebenen Fällen völligen Vertrocknens der Blätter durch Sturmwind werden nur Beispiele genannt. Genau beschrieben wird ein Fall bei Mais, der zur Zeit des Sturmes blühte. Die meisten Maispflanzen wurden in Stengelmittle gebrochen, sodaß der männliche Blütenstand verloren ging. Nachdem sich die Pflanzen erholt hatten, entwickelten sich die weiblichen Blüten weiter. Mitte Juli trat nun bei den gebrochenen Pflanzen die merk-

würdige Erscheinung ein, daß neue männliche Blütenstände ausgebildet wurden und zwar an der Spitze der weiblichen Kolben, nur selten wurden Seitenäste mit männlichen Blüten gebildet. An Mais ohne Windschaden trat diese Bildung nicht ein. Behrisch, Hannover.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Wormald, H. Bacterial diseases of stone-fruit trees in Britain. IV. The organism causing bacterial canker of plum trees. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVII, 1932, S. 157—169, mit 2 Tafeln.

Der Bakterienkrebs des Pflaumenbaums und dessen Erreger sind schon von Verfasser in früheren Artikeln besprochen worden. Die vorliegende Abhandlung beschränkt sich hauptsächlich auf Infektionsversuche, die mit diesen Bakterien aus Stammkrebsen und kranken Stellen an Zweigen, Blättern und Früchten ausgeführt wurden. Nicht nur Krebswunden, sondern auch ein Absterben der jungen Triebe werden durch diesen Organismus hervorgerufen. Es folgt eine genaue Beschreibung der Morphologie und kulturellen Eigenschaften des Parasiten, welcher *Pseudomonas mors-prunorum* genannt worden ist. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

b. Myxomyceten und Flagellaten.

Honig, F. Der Kohlkropferreger (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Eine Monographie. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5 (1931), S. 116, 11 Abb.

Die sehr umfangreiche Literatur über den Kohlkropferreger (*Plasmodiophora brassicae*) und seine Bekämpfung hat in der vorliegenden Abhandlung eine zusammenfassende, kritische Bearbeitung erfahren, aus der die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse, insbesondere über die Biologie des Krankheitserregers, klar ersichtlich ist. Zu vielen, zur Zeit noch vollkommen ungeklärten, z. T. noch strittigen Fragen hat Verfasser selbst Versuche und Untersuchungen durchgeführt, die recht wertvolle Ergebnisse geliefert haben. Die Sporengröße beträgt $3,9 \mu$ und ist weitgehend konstant. Zur Feststellung des Lebens der Sporen ist das von Bremer verwendete Plasmolyseverfahren im allgemeinen unbrauchbar. Bei der sehr eingehend verfolgten Sporenkeimung trat aus den Sporen je eine zilienfreie Amöbe ohne pulsierende Vakuole hervor. Die Keimung erfolgte in alkalischer wie in saurer Lösung gleich gut. Sie ging auch bei Zimmertemperatur und ohne Anwesenheit von Keimpflanzen vor sich. Die Keimreife ist ausschlaggebend. In anorganischen Lösungen ist die Lebensfähigkeit der Amöben sehr beschränkt. Cystenbildung erscheint fraglich. Das Eigenbewegungsvermögen der Amöben im Boden ist nur gering. Zum erstenmal wurde das Eindringen der Amöben in die Wurzelhaare beobachtet. Auch gelang es, Amöben längere Zeit außerhalb der Pflanze am Leben zu erhalten, wenn ihnen die Möglichkeit zu saprophytischer Ernährung gegeben war. Das Bestehen biologischer Rassen (Kohlraibikropf, Wirsingkropf, Rettichkropf) scheint erwiesen zu sein. Elßmann.

c. Phycomyceten.

Sampson, K. Observations on a new species of *Olpidium* occurring in the root hairs of *Agrostis*. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVII, 1932, S. 182—194. Mit 5 Textabb. und 3 Taf.

Eine ausführliche Beschreibung der Morphologie und Lebensgeschichte einer neuen Art von *Olpidium*, *O. Agrostidis*, welche kleine Anschwellungen an den Spitzen der Wurzelhaare und eine gewisse Verkümmern der Pflanze bei *Agrostis stolonifera* bewirkt. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

d. Ascomyceten.

Chona, B. L. The occurrence in England of a potato wilt disease due to *Fusarium oxysporum* Schlecht. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVII, 1932, S. 229—235. Mit 1 Textabb. und 1 Taf.

Fusarium oxysporum bewirkt ein Erschlaffen von Kartoffelstengeln, das hier zum erstenmal aus Großbritannien angemeldet wird. Die Krankheit zeigt sich nur bei heißem, trockerem Wetter, deshalb wird sie unter normalen englischen Verhältnissen von keiner großen Bedeutung sein. Eine Bodentemperatur von ca. 30° C und eine niedrige Bodenfeuchtigkeit begünstigen die Entwicklung dieser Krankheit. Der aus englischem Material isolierte Pilz kann auch aufbewahrte Knollen befallen, aber bei gewöhnlichen Temperaturen ruft er keine so großen Schäden hervor als ein echter, knollenzerstörender Pilz wie *F. caeruleum*.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Woodward, R. C. *Cercospora Fabae* Fautrey, on field beans. Trans. Brit. Mycol. Soc., Bd. XVII, 1932, S. 195—202, mit 1 Tafel.

Cercospora Fabae Fautrey ist in England weit verbreitet, obschon die Krankheit jetzt zum erstenmal angemeldet wird. Der Pilz kommt während dem ganzen Jahr auf Bohnen in den Feldern vor und verursacht Blattflecken, welche bei warmer, nasser Witterung noch auffallender werden. Diese schokoladefarbigen Flecken werden genau beschrieben und verglichen mit ähnlichen, durch *Bacillus Lathyri*, *Ascochyta Fabae*, *Botrytis cinerea*, Blattläuse und Frost hervorgerufenen Flecken. Konidien von *C. Fabae* sind nicht immer vorhanden, manchmal aber finden sie sich auf den toten Geweben zu einem silbergrauen Lager vereinigt, zuweilen auch um die verfärbten Flecken herum. Infektionsversuche mit Myzel und Sporen aus einer Einzelsporekultur von *C. Fabae* sind gelungen, sie waren aber erfolgreicher, wenn die Blätter vorher verwundet wurden. Verfasser meint, daß dieser Organismus auch schwarze Stellen an Bohnenstengeln verursachen kann. Der zum Vergleich eingimpfte Pilz *C. cantuariensis* erwies sich nur als ein schwacher Wundparasit auf Bohnenblättern.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Janke, O. und L. Lange. Über die Mehltauanfälligkeit unserer Apfelsorten.

Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6, 1932, S. 433.

In der Arbeit sind einerseits die in der gärtnerischen Fachliteratur zu findenden Hinweise auf das Verhalten von Apfelsorten gegenüber dem Apfelmehltau (*Podospaera leucotricha* Salm.) und die diesbezüglichen Mitteilungen in der fachwissenschaftlichen Literatur zusammengefaßt, andererseits die während achtjähriger Beobachtungen an 98 Sorten in den Sortimentspflanzungen der Naumburger Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt gewonnenen Ergebnisse zusammengestellt. Allgemein gültige Beziehungen zwischen Klima und Mehltaubefall ließen sich nicht auffinden. Die Angaben der Literatur, daß heiße und trockene bzw. warme und feuchte Sommer starken Mehltaubefall verursachen, lassen sich nicht bestätigen. Unterschiede in der Befallstärke in zwei sortengleichen, aber verschiedenaltigen Buschbaumpflanzungen werden im Sinne einer Bestätigung der häufig behaupteten Erhöhung des Mehltaubefalles in dichten, weniger durchlüfteten Pflanzungen gedeutet.

Elßmann.

La Maladie des Ormeaux. Von Prof. Dr. Alf. Lendner — Universität Genf.
Mit 6 Abb. Revue horticole suisse. Nr. 11. Nov. 1932.

Verfasser gibt einen historischen Überblick über die Literatur der seit 1918 bearbeiteten Ulmenkrankheit, welche heute die meisten europäischen Staaten erobert hat, sich aber auf Straßen- und Parkbäume beschränkt, in die Waldungen jedoch nicht eingedrungen sei. Die Ulmen werden als Keimpflanzen wie als große Bäume befallen und getötet. Der Ulmenborkenkäfer (*Eccoptogaster Scolytus*) verbreitet den Pilz und arbeitet auf dasselbe Ziel, den Baum zu töten. Nur Feuer und Axt und Desinfektion werden als Mittel gegen Ausdehnung der *Graphium*-Krankheit angewendet. Lendner weist darauf hin, daß in den Gefäßen bei den gummösen Füllungen auch *Pseudomonas lignicola* Westerdijk als Schädling auftrete. Nicht alle Ulmenarten sind gleich empfänglich gegen die Ulmenkrankheit. Tubeuf.

Une maladie du Pseudotsuga Douglasii. Von Prof. Alfr. Lendner. Sep. aus Revue horticole suisse Nr. 10. Okt. 1932.

Verfasser gibt einen Überblick über die Veröffentlichungen von der Douglasienkrankheit (*Rhabdocline*) mit 4 Abb. von Weir und einer von Tubeuf.

Diese Art zusammenfassend zu berichten ist sehr didaktisch. Über ein Auftreten in der Schweiz ist nichts gesagt. Tubeuf.

e. Ustilagineen.

Bressmann, E. N. Susceptibility and resistance of wheat varieties to bunt.
J. americ. Soc. Agronomy, 24. Bd., 1932, S. 249.

Die kleinsten Befallsprozente von Steinbrand zeigten die amerikanischen Weizensorten Minard 4%, Beloglina 9%, Ashkop 2%, Ridit 17%, Akme 14%, Akrona 15%, Nodae 14%. Ridit zeigt teilweise Infektion der Ähren; eine Verzweigung der Brandähre tritt bei Minard auf. *Durum*-Sorten sind verschieden resistent. Gegen bestimmte Steinbrandbiotypen, auf gleicher Sorte gezogen, ist Ridit nicht immun. 100%ig war der Befall bei Prélude und Hybrid 63. — Das fast immune Ashkop wird auf einer Zweigstation der Universität Wiskonsin gezüchtet. — Dies sind die Ergebnisse der jahrelangen Prüfung auf Empfänglichkeit gegenüber Steinbrand bei 200 amerikanischen Weizensorten. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

d. Insekten.

Heymons, R. und von Lengerken, H. Studien über die Lebenserscheinungen der Silphini (Coleopt.) VIII. Ablattaria laevigata F. Zeitschr. f. Morpholog. und Ökologie d. Tiere, 24. Bd., 1932, S. 259.

Die Silphe *Abl. laevigata* ist mediterran-westeuropäisch; in Frankreich ist sie gemein, in Osteuropa fehlt sie. Die Art ist als Pflanzenschädling zu streichen, da sich Larve und Imago namentlich von kleineren *Helix*-Arten ernähren, wodurch erstere nützlich werden. Beide Insektenstadien sind freßgierig, greifen die Schnecke seitlich an; sie zieht sich ins Gehäuse zurück, wo sie aufgefressen wird. Eiablage des Nützlings in einer kleinen Höhle 2—4 cm unter der Erdoberfläche; die Eier liegen nebeneinander. Mutterkäfer sterben nach Ablage des letzten Geleges. Die Winterruhe wird von der Temperatur bestimmt. Im Jahre 1 Generation. Ma.

Watzl, O. Über ein Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata* Wied.) in Wien. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6, 1932, S. 446, 4 Abb.

Die Untersuchung einiger von Fliegenlarven befallener Pfirsiche, Marillen und Birnen-Muster aus verschiedenen Gärten Wiens ergab, daß diese Larven der Mittelmeer- oder Pfirsichfruchtfliege zugehörten. Das für Mitteleuropa nachweislich erstmalige Auftreten dieses Schädlings kann nur durch Einschleppung mit befallenen Früchten aus wärmeren Ländern erklärt werden. Nach den Erfahrungen und Versuchen ausländischer Forscher sowohl, wie nach den eigenen Beobachtungen des Verfassers erscheint es unwahrscheinlich, daß die Fliege in einem ihrer Entwicklungsstadien in Mitteleuropa im Freien überwintern kann. Nicht ausgeschlossen wäre aber eine Überwinterung in geschlossenen Räumen. Da die Entwicklung unter den klimatischen Verhältnissen Mitteleuropas sehr verlangsamt ist — nach den Untersuchungen des Verfassers kommen höchstens 2 Generationen in Frage —, dürfte unserem Obstbau durch die Pfirsichfliege eine ernstere Gefahr nicht drohen. Zu diesem Urteil sind auch schon Back und Pemberton durch ihre eingehenden Studien über den Schädling auf Hawai gekommen.

Elßmann.

Thiem, H. Der gefurchte Dickmaulrüßler (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) als Gewächshaus- und Freilandsschädling. (Zuchtergebnisse über Parthenogenese, Eiablage und Lebensdauer.) Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6, 1932, S. 519, 2 Abb.

Die mehrjährigen Zuchtergebnisse haben die parthenogenetische Entwicklung von *Otiorrhynchus sulcatus* in Deutschland bewiesen. Die Parthenogenese ist eine konstant obligate Thelytokie. Als Zahl der von einem Käfer abgelegten Eier wurden im Höchsfalle 1000, im Mittel etwa 550—600 Stück festgestellt. Die Schlupfzeit der Käfer ist maßgebend für die Verteilung der Eiablage auf das 1. und 2. Lebensjahr. Ein wesentlicher Einfluß der Schlupfzeit auf die Fruchtbarkeit der Käfer ist im Freien nicht gegeben. Eientwicklung und Entwicklungsdauer der Käfer sind von der Temperatur abhängig. Die Entwicklung der Eier beansprucht im Hochsommer etwa 3 Wochen, im Vor- und Nachsommer etwa 4—6 Wochen. In Deutschland ist die Entwicklung der Tiere im Gegensatz zu Südfrankreich 2- und 3jährig. Die Gesamtlebensdauer der in Zucht genommenen Tiere betrug im Höchsfalle 27 bzw. 33 Monate, im Durchschnitt 18 Monate. Das plötzlich epidemische Auftreten des Schädlings findet seine Erklärung in seiner parthenogenetischen Fortpflanzung, seiner großen Fruchtbarkeit und seiner langen Lebensdauer.

Elßmann.

Eidmann, Hermann. Eine biologische Expedition in Südlabrador. Forsch. u. Fortschritte, Berlin, Jg. 8, 1932, S. 61.

Das Flußgebiet des Matamek-River gehört zum arktischen Waldgürtel N-Amerikas. Der noch unberührte, lückenlose Urwald besteht aus *Abies balsamea* und *Picea mariana* mit eingesprengter *Betula papyrifera* und *Larix americana*. Letztere ist durch die Blattwespe *Lygaeonematus erichsoni* meist ausgerottet. Die Studien ergaben aber noch folgendes: Die sekundären und tertiären Insekten spielen bei der Zersetzung des groben Bestandsabfalles eine große Rolle, da deren Gänge die Eingangspforten für Pilze sind, deren Myzelien das Holz der abgestorbenen Bäume durchsetzen und rasch zum Zerfalle bringen. Wäre die Zersetzungsdauer größer als die Lebensdauer der Stämme, so müßte die Masse des Bestandsabfalles immer mehr zunehmen

und schließlich den Wald ersticken; sie beträgt aber nur $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ des durchschnittlichen Lebensalters der Bäume — und dies ist vor allem der restlosen Tätigkeit der Insekten zu verdanken. Der Aufbau und die Regeneration des Urwaldes sprechen für die „Katastrophentheorie“, nach welcher der Urwald in einer steten Entwicklung begriffen ist. Ma.

Miestinger, K. Versuche zur Bekämpfung der Zwetschenschildlaus (*Eulecanium corni* Behe.) mit Schwefelpräparaten. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6, 1932, S. 554.

Die Versuche wurden an mehreren Orten mit 7–16%iger Kalkmilch, 5%iger Solbar-Lösung, „3-fach verwässerter“ (13%) Schwefelkalkbrühe und 10%igem Dendrin durchgeführt. Kalkmich war vollkommen unwirksam und konnte auch eine Neubesiedlung junger Zweige im Frühjahr nicht verhindern. Nur Dendrin wirkte bei einmaliger Anwendung im Frühjahr in allen Fällen durchschlagend. Bei Herbstspritzung war der Erfolg nicht immer so vollkommen. Mit Solbar und Schwefelkalkbrühe ließ sich nur bei Herbst- und Frühjahrsbehandlung der Bäume die gleiche Wirkung erzielen. Elßmann.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Stehlík, V. Einfluß der Witterung auf die Entwicklung der jungen Rübe und die Entstehung ihrer Krankheiten. Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. čsl. Rep., Jg. 54, 1930, S. 683, 691, 5 Abb.

Im Herbst gesäte und unter Kälte aufgewachsene Rübe weist die gleiche Zahl wurzelbrandiger Pflanzen auf wie die normale Frühjahrsrübe. Auch kalten Regen verträgt die Rübe, wenn er sich nicht nach abnormaler Wärme einstellt. Leidet die Rübe sehr an Wasserüberfluß im Mai–Juli, bei gleichzeitiger Temperatur unter der Normalgrenze, so stellt sich Wurzelbrand bis zu 50% ein; er erinnert sehr an Gürtelschorf, ja dieser scheint in solchem Falle nur die Fortsetzung des nicht ausgeheilten Wurzelbrandes und keine eigene Krankheit zu sein. Den „trockenen Wurzelbrand“ erklärt Verfasser so: Der gewöhnlich mit Keimen von *Phoma betae* versehene Samen gelangt sofort nach der Aussaat in eine Hitzeperiode, welche die Entwicklung des Pflänzchens hemmt. Beide Faktoren wirken in gleichem Maß. Verfasser empfiehlt da Trocknung, Schälen, Behandlung der Samen mit H_2SO_4 und Samenbeizung — dies alles kann man dadurch umgehen, daß man gutkeimenden Samen benützt und die Rübe richtig kultiviert. Eine Versuchsreihe ergab: Die Temperaturspannung, nicht der Wärmegard, ist für die Entstehung des Wurzelbrandes maßgebend. Je größer der Temperaturunterschied ist, desto eher unterlag das Pflänzchen der Krankheit. Bei zu hoher Temperatur entstehen infolge raschen Wachstums zarte Gewebe, die gegenüber plötzlichen Witterungsveränderungen weit empfindlicher sind. Junge Pflänzchen vertragen selbst einen Frost von -5° . Alte, bei 20° kultivierte Rüben wurden auf 9 Stunden dem Froste von 0° bis -1° ausgesetzt; es erfroren 79,5%. -- Wie kann man dem Frostschaden begegnen? Durch eine stufenweise aufeinander folgende Aussaat, die dicht genug ist, durch Düngung der beschädigten Kultur, durch nicht sofortiges Umpflügen des Feldes. — Der Einfluß der Luft bei O-Mangel ergibt infolge intramolekularen Atmens der Wurzeln ein leichteres Zugänglichwerden der Pflänzchen für Bakterien und *Phoma*. Bei bewegter Luft wird die oberste Bodenschicht fortgetragen, die Pflanzen entblößt oder diese überweht. Wurzelbrandige Rüben gibt es auf von Bäumen beschatteten Feldstellen. In scholligem Felde gebaute Rübe läßt hypokotyle Teile aufschießen, damit die Keimblätter

am Lichte wachsen können; solche Pflänzchen sind gegen Wurzelbrand und Frost empfindlicher. Man ersieht, daß die Frühjahrswitterung bei der Entwicklung der jungen Pflanze eine große Rolle spielt. Ma.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Merkenschlager, Fritz. Neue Untersuchungen über die Ursachen der Degeneration der Kartoffel (Kartoffelabbau). Forschung. u. Fortschritte, Berlin, 8. Jg., 1932, S. 58.

Die Vorstufe der Degeneration ist eine luxurierende Vegetationsleistung. So sind die Erträge von Kartoffelknollen, die aus guten Kartoffellagen in Degenerationsgebiete kommen, im ersten Jahre stets höher als in der guten Heimat, um im zweiten und dritten Jahre bis zum vollen Erlöschen der Vegetationskraft zu erlahmen. Die vitalitätszerstörenden Kräfte wirken zunächst als Reiz. Ein treffliches Beispiel ist die englische Bastardierung und früher beliebteste Speisekartoffel „Magnum bonum“, welche eine ausgesprochene Küstenkonstitution war. Mit luxuriösester Vehemenz brach sie in die kontinental beeinflussten Gebiete Mitteleuropas ein, holte sich aber bald deutlichste Rückschläge, gedeiht nur noch normal in Höhenlagen deutscher Mittelgebirge und bei Husum, hält sich aber auf der Höhe ihrer alten Vitalität noch sehr gut in Skandinavien. Die bioklimatischen Einflüsse auf den Vitalwert einer Form sind ungeheuer. Die Kartoffelpflanze in ihrer „Laubperiode“ ist eine Küstenform, organisiert auf den Nebel- und Taureichtum ihrer andinen Urheimat, die „Knollenperiode“ ist eine Periode des Rückzuges vor der Trockenheit dieser Zuchträume. Wenn auch die Bastardnatur der Pflanze mit dem riesigen Gen-Reichtum die Wurzelfassung in der Alten Welt ermöglichte, so fehlte in diesem Reichtum das Rohmaterial zur Steppenpflanze. — Die *Phytophthora*-Seuche der Pflanze fällt in ihrem Lebensraum weitgehend mit dem ökologisch gesündesten Lebensraum dieser zusammen; die Degenerationsgebiete werden weniger von dieser Seuche ergriffen. Ma.

Thoenes, Hans. Die Weißährigkeit des Winterweizens. Pflanzenbau 8, 275 bis 276, 1932.

Verfasser nimmt gegen Neumann: Die Weißährigkeit des Weizens (Superphosphat 1931, S. 253—254) Stellung, da aus dieser Arbeit geschlossen werden muß, daß schnellwirkende Superphosphat-Phosphorsäure ein wirksames Vorbeugungsmittel gegen die Fußkrankheit sei. Wenn auch Erfolge in Einzelfällen nicht zu bezweifeln sind, so dürfen bei der Schwierigkeit des Fußkrankheitsproblems, das kurz umrissen wird, solche Erfolge doch nicht verallgemeinert werden, zumal entgegengesetzte Beobachtungen ebenfalls vorliegen. Behrisch, Hannover.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Arcichovskaja, N. Antholysis of the tomato. Journ. Soc. Bot. Russie, Bd. 14, 1930, S. 453—458, 5 Abb. (Russ. mit engl. Zusfg.)

Ein Fall von Vergrünung aller Blüten an einer Tomatenpflanze wird beschrieben: Die Samenknospen sitzen bei vollständiger Antholysis an den Enden von kleinen Achsengebilden, die aus der Mitte der Blüte kommen. Die Samenträger besitzen also Stengelnatur. Die Fruchtblätter haben nur die Funktion des Schutzes und bilden die Außenwände des Stempels. Ma.